

DERLEME / REVIEW

Rethinking perioperative oxygen therapy
Perioperatif oksijen kullanımı
Ozan Akca

89

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL RESEARCHES

COVID-19 hastalarında toraks tomografi görüntülemelerinde iskelet-kas indeks ölçümlerinin hasta sonuçlarını belirleyebilmekteki öngörüsü

Prognostic value of measurements of cross-sectional muscle area and subcutaneous, mediastinal fat tissue in COVID-19 patients' thoracic tomography images

Seda Banu Akıncı, Erhan Akpınar, Cemile Altın, Nihal Deniz Bulut Yüksel, Najmaddin Abdurrahimli

94

COVID-19 yoğun bakımda takip edilen ARDS hastalarında iki farklı deksametazon dozunun hiperinflamasyon üzerine etkinliğinin retrospektif olarak değerlendirilmesi

Retrospective evaluation of the efficacy of two different dexamethasone doses on hyperinflammation in ARDS patients followed in COVID-19 intensive care unit

Merve Yaman, Murat Emre Tokur, Canan Balcı

104

Do critical care nurses recognize delirium adequately? A cross-sectional multicenter study

Yoğun bakım hemşireleri deliryumu yeterince tanıyor mu? Kesitsel çok merkezli bir çalışma

Öznur Erbay Dalli, Gülbahar Çalışkan, Halil Erkan Sayan, Vahit Dalkızan, Yasemin Yıldırım, Ferda Kahveci

118

The predictive values of chest computed tomography severity score for air-leak syndrome in critically ill patients with coronavirus disease-2019

COVID-19 olan kritik hastalarda air-leak sendromu gelişimi için, bilgisayarlı göğüs tomografisi şiddet skorunun tahmin etme gücünün değerlendirilmesi

Özlem Öner, Volkan Hancı, Mehmet Çağatay Gürkok, Hakan Aktuna, Merve Balcıoğlu, Ali Cantürk, Naciye Sinem Gezer, Mehmet Nuri Yakar, Begüm Ergan, Erdem Yaka, Ali Necati Gökmen

128

Organ donation attitudes of relatives of patients in the wards and intensive care units: Will you be a life?

Servis ve yoğun bakımdaki hasta yakınlarının organ bağışı hakkındaki tutumları: Can olur musun?

Gülsüm Altuntaş, Fatma Çelik, Ahmet Aksu, Gülsum Özçelik, Furkan Doğan, İsmail Demirel

140

The relationship between awake prone positioning and need for invasive mechanical ventilation in COVID-19 related acute respiratory distress syndrome

COVID-19 ile ilişkili akut respiratuar distress sendromunda uyanık pron pozisyonlama ile invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı arasındaki ilişki

Damla Özmen Dönmezler, Zafer Çukurova, Yasemin Tekdöş Şeker

152

Türkiye'de yoğun bakım yatakları akılcı kullanımı: Nokta prevalans anket çalışması

Rational use of intensive care beds in Turkey: Point prevalence survey study

Tuğhan Utku, Oktay Demirkıran, Kubilay Demirağ, Güldem Turan, Yavuz Demiraran, Fethi Gül, Beliz Bilgili, Derya Tatlısluoğlu

161

Türk Yoğun Bakım Dergisi

Turkish Journal of Intensive Care

Cilt **23** | *Sayı* **2** | *Haziran* **2025**
Volume | *Issue* | *June*



Online ISSN: 2602-2974
www.turkishjic.org

Türk Yoğun Bakım Dergisi

Resmi kısaltma: Turk J Intensive Care

ISSN (Online): 2602-2974

DOI ön eki: 10.4274

İmtiyaz Sahibi

Türk Yoğun Bakım Derneği adına
Prof. Dr. Fethi Gül (Başkan)

Yayın Türü

Uluslararası hakemli dergi

Yayın Sıklığı ve Dili

Yılda dört sayı (Mart, Haziran, Eylül, Aralık), Türkçe ve İngilizce

Baş Editör

Prof. Dr. Perihan Ergin Özcan

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
pergin@istanbul.edu.tr - <https://orcid.org/0000-0001-7986-4984>

Yayıncı

Türk Yoğun Bakım Derneği

Yayıncı Adresi

Gümüşsuyu Mah. İnönü Cad. No:53 Kat:4, 34437 Beyoğlu, İstanbul, Türkiye

E-posta: info@yogunbakim.org.tr

Web: www.yogunbakim.org.tr

Yayıncılık Hizmetleri

Akdema Bilişim ve Yayıncılık

Adres: Kızılay Mah. Gazi Mustafa Kemal Bulvarı No: 23/8 06420 Çankaya, Ankara, Türkiye

Sertifika No: 52576

E-posta: bilgi@akdema.com

Tel: +90 533 166 80 80

Web: www.akdema.com

Türk Yoğun Bakım Dergisi, Emerging Sources Citation Index (ESCI), ProQuest Health & Medical Complete, EBSCO Database, Gale, CINAHL, TR Dizin, Türkiye Atıf Dizini, Hinari, GOALI, ARDI, OARE, AGORA, J-Gate, IdealOnline, Embase ve Türk Medline'da indekslenmektedir.

Türk Yoğun Bakım Dergisi açık erişimli bir dergidir. Tüm makaleler, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıf verildiği sürece herhangi bir ortam veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) şartları altında yayımlanır.

Tüm yayın politikalarına ve yazar rehberine www.turkishjic.org adresinden ulaşabilirsiniz.

Turkish Journal of Intensive Care

Official abbreviation: Turk J Intensive Care

ISSN (Online): 2602-2974

DOI Prefix: 10.4274

Owner

On behalf of Turkish Society of Intensive Care
Assoc. Prof. Fethi Gül (President)

Publication Type

International peer-reviewed journal

Publication Frequency and Language

Quarterly (March, June, September, December), Turkish and English

Editor-in-Chief

Prof. Dr. Perihan Ergin Özcan
Department of Anesthesiology and Reanimation, İstanbul Faculty of Medicine, İstanbul University, İstanbul, Türkiye
pergin@istanbul.edu.tr - <https://orcid.org/0000-0001-7986-4984>

Publisher

Turkish Society of Intensive Care

Publisher Address

Gümüşsuyu Mah. İnönü Cad. No:53 Kat:4, 34437 Beyoğlu, İstanbul, Türkiye
Email: info@yogunbakim.org.tr
Web: www.yogunbakim.org.tr

Publishing Services

Akdema Informatics and Publishing
Address: Kızılay Mah. Gazi Mustafa Kemal Bulvarı No: 23/8 06420 Çankaya, Ankara, Türkiye
Certificate number: 52576
Email: bilgi@akdema.com
Tel: +90 533 166 80 80
Web: www.akdema.com

Turkish Journal of Intensive Care is indexed in Emerging Sources Citation Index (ESCI), ProQuest Health & Medical Complete, EBSCO Database, Gale, CINAHL, TR Index, Türkiye Citation Index, Hinari, GOALI, ARDI, OARE, AGORA, J-Gate, IdealOnline, Embase and Turk Medline.

Turkish Journal of Intensive Care is an open access journal. All articles are published under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited. Authors retain copyright of their published article.

You can reach all publication policies and author guidelines from www.turkishjic.org.

EDİTÖR KURULU / EDITORIAL BOARD

Baş Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Perihan Ergin Özcan

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Department of Anesthesiology and Reanimation, İstanbul Faculty of Medicine, İstanbul University, İstanbul, Türkiye

pergin@istanbul.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-7986-4984>

Yardımcı Editörler / Associate Editors

Prof. Dr. Ozan Akca

Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Anabilim Dalı, Johns Hopkins Üniversitesi, Baltimore, ABD

Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Johns Hopkins University, Baltimore, USA

oakca1@jhmi.edu

<https://orcid.org/0000-0002-7275-1060>

Prof. Dr. Birgül Y. Büyükkıdan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

Department of Anesthesiology and Reanimation, Faculty of Medicine, Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir, Türkiye

birgulby@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0001-9677-9028>

Prof. Dr. Murat Yılmaz

Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

Department of Anesthesiology and Reanimation, Faculty of Medicine, Akdeniz University, Antalya, Türkiye

muryigit@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0002-7288-1981>

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Gökhan Aygün

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Tıp Fakültesi, Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Department of Clinical Microbiology, Cerrahpaşa Medical Faculty, İstanbul University, İstanbul, Türkiye

Prof. Dr. Agop Çıtak

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Department of Child Health and Diseases, Division Pediatric Intensive Care, Faculty of Medicine, Mehmet Ali Aydınlar Acıbadem University, İstanbul, Türkiye

Prof. Dr. Antonio Esquinas

Meseguer Hastanesi Morales, Yoğun Bakım Ünitesi, Murcia, İspanya

Intensive Care Unit, Meseguer Hospital Morales, Murcia, Spain

Prof. Dr. Can İnce

Akademik Tıp Merkezi, Translasyonel Fizyoloji Anabilim Dalı, Amsterdam, Hollanda

Department of Translational Physiology, Academic Medical Center, Amsterdam, Netherlands

Prof. Dr. Ferda Kahveci

Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

Department of Anesthesiology and Reanimation, Faculty of Medicine, Uludağ University, Bursa, Türkiye

Prof. Dr. Zühal Karakurt

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Süreyyapaşa Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Health Sciences University, İstanbul, Türkiye

Prof. Dr. Joseph Kesecioğlu

Utrecht Üniversitesi, Tıp Merkezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Utrecht, Hollanda

Department of Anaesthesiology and Reanimation, Medical Center, Utrecht University, Utrecht, Netherlands

Prof. Dr. Zsolt Molnar

Szeged Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Szeged, Macaristan

Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Faculty of Medicine, University of Szeged, Szeged, Hungary

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

DERLEME / REVIEW

Rethinking perioperative oxygen therapy

Perioperatif oksijen kullanımı

Ozan Akca

89

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL RESEARCHES

COVID-19 hastalarında toraks tomografi görüntülemelerinde iskelet-kas indeks ölçümlerinin hasta sonuçlarını belirleyebilmekteki öngörüsü

Prognostic value of measurements of cross-sectional muscle area and subcutaneous, mediastinal fat tissue in COVID-19 patients' thoracic tomography images

Seda Banu Akıncı, Erhan Akpınar, Cemile Altın, Nihal Deniz Bulut Yüksel, Najmaddin Abdurrahimli

94

COVID-19 yoğun bakımda takip edilen ARDS hastalarında iki farklı deksametazon dozunun hiperinflamasyon üzerine etkinliğinin retrospektif olarak değerlendirilmesi

Retrospective evaluation of the efficacy of two different dexamethasone doses on hyperinflammation in ARDS patients followed in COVID-19 intensive care unit

Merve Yaman, Murat Emre Tokur, Canan Balcı

104

Do critical care nurses recognize delirium adequately? A cross-sectional multicenter study

Yoğun bakım hemşireleri deliryumu yeterince tanıyor mu? Kesitsel çok merkezli bir çalışma

Öznur Erbay Dalli, Gülbahar Çalışkan, Halil Erkan Sayan, Vahit Dalkızan, Yasemin Yıldırım, Ferda Kahveci

118

The predictive values of chest computed tomography severity score for air-leak syndrome in critically ill patients with coronavirus disease-2019

COVID-19 olan kritik hastalarda air-leak sendromu gelişimi için, bilgisayarlı göğüs tomografisi şiddet skorunun tahmin etme gücünün değerlendirilmesi

Özlem Öner, Volkan Hancı, Mehmet Çağatay Gürkok, Hakan Aktuna, Merve Balcıoğlu, Ali Cantürk, Naciye Sinem Gezer, Mehmet Nuri Yakar, Begüm Ergan, Erdem Yaka, Ali Necati Gökmen

128

Organ donation attitudes of relatives of patients in the wards and intensive care units: Will you be a life?

Servis ve yoğun bakımdaki hasta yakınlarının organ bağıışı hakkındaki tutumları: Can olur musun?

Gülsüm Altuntaş, Fatma Çelik, Ahmet Aksu, Gülsum Özçelik, Furkan Doğan, İsmail Demirel

140

The relationship between awake prone positioning and need for invasive mechanical ventilation in COVID-19 related acute respiratory distress syndrome

COVID-19 ile ilişkili akut respiratuar distres sendromunda uyanık pron pozisyonlama ile invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı arasındaki ilişki

Damla Özmen Dönmezler, Zafer Çukurova, Yasemin Tekdöş Şeker

152

Türkiye'de yoğun bakım yatakları akılcı kullanımı: Nokta prevalans anket çalışması

Rational use of intensive care beds in Turkey: Point prevalence survey study

Tuğhan Utku, Oktay Demirkıran, Kubilay Demirağ, Güldem Turan, Yavuz Demiraran, Fethi Gül, Beliz Bilgili, Derya Tatlısuluoğlu

161

Rethinking perioperative oxygen therapy

Perioperatif oksijen kullanımı

Ozan Akca¹

¹Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Johns Hopkins University, Baltimore, USA

ABSTRACT

Oxygen administration is foundational in anesthesiology and perioperative medicine, yet growing evidence challenges the routine use of high inspired oxygen concentrations. While preventing hypoxia remains essential during induction, emergence, and perioperative urgencies, both hypoxia and hyperoxia carry significant risks—including inflammation, oxidative stress, vasoconstriction, and impaired organ perfusion. These effects are especially pronounced in high-risk surgical patients. Recent advances in noninvasive hemodynamic and oxygenation monitoring now allow dynamic, individualized titration of oxygen delivery (DO₂), moving beyond conventional SpO₂ targets. Guidelines from cardiovascular societies increasingly support focused oxygenation goals during perioperative cardiac and cerebro-vascular emergencies. In the context of perioperative complexity and management of high-risk patients, anesthesiologists are uniquely positioned to lead a shift toward goal-directed oxygen therapy. Recognizing oxygen as a dose-dependent drug offers an opportunity to optimize outcomes through a nuanced, physiology-informed approach to intraoperative and perioperative care.

Keywords: oxygen, oxygen delivery, hypoxia, hypoxemia, hyperoxia, surgery, hemoglobin, cardiac output, blood pressure, acute kidney injury, organ injury

ÖZ

Oksijen kullanımı perioperatif dönemin önemli öğelerinden birisidir. Ancak, son yıllarda yüksek inspiratuar oksijen konsantrasyonlarının rutin kullanımı sorgulanmaktadır. Perioperatif dönemde hem hipoksi hem de hiperoksi önemli riskler taşır — bunlar arasında inflamasyon, oksidatif stres, vazokonstriksiyon ve organ perfüzyonunun bozulması yer alır. Bu organ hasarları, özellikle kardiyak -torasik cerrahilerde ve yüksek riskli hastalarda daha belirgin olarak gözlenmiştir.

Noninvaziv hemodinamik ve oksijenizasyon monitörizasyonunda son gelişmeler oksijen sunumunun (DO₂) dinamik ve bireyselleştirilmiş şekilde ayarlanmasına olanak tanımakta, ve geleneksel SpO₂ hedeflerinin ötesine geçmektedir. O nedenle perioperatif kardiyak ve serebrovasküler girişimlerde hedeflenmiş oksijen sunumu yaklaşımı giderek önem kazanmaktadır. Oksijenin, dozu ayarlanan bir ilaç olarak görülmesi, intraoperatif ve perioperatif bakımda fizyolojik temellere dayanan bir yaklaşımla uygulanması hastalarımızın cerrahi sonuçlarının iyileşmesine daha faydalı olabilir.

Anahtar kelimeler: oksijen, oksijen sunumu, hipoksi, hipoksemi, hiperoksi, cerrahi, hemoglobin, kardiyak output, kan basıncı, akut böbrek hasarı, organ hasarı

Oxygen, defined as the ‘vital essence of life’ by Joseph Priestley in 1774, has long been central to medical practice. Over the centuries, our understanding of its physiological roles and therapeutic applications has expanded significantly. Recently, we started exploring when and how to adjust its dose and explore the outcomes of oxygen therapy. While oxygen is essential

for survival, the balance between insufficient oxygen (hypoxia) and excessive levels (hyperoxia) end up being critical. Both extremes -in other words, outside of the dose range- may cause tissue and organ damage, and situational - environmental factors may further exacerbate the damage.

✉ Ozan Akca • oakca1@jhmi.edu

Received / Geliş tarihi: 22.05.2025 Accepted / Kabul tarihi: 24.05.2025 Published / Yayın tarihi: 16.06.2025

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Oxygen debt

Hypoxia exacerbates inflammation by stabilizing nuclear factor- κ B and increasing the expression of Toll-like receptors, thereby attracting inflammatory cells. This cascade amplifies sterile inflammation, as seen in myocardial ischemia-reperfusion injury, resulting in collateral tissue damage (1).

Oxygen excess

Conversely, hyperoxia is increasingly recognized as harmful. Excess oxygen can trigger oxidative stress and endothelial dysfunction, inhibit nitric oxide synthase, and reduce nitric oxide availability (2,3). These effects lead to prominent vasoconstriction in cerebral and coronary arteries, reduced cardiac output, and impaired organ perfusion. Hyperoxia can facilitate neutrophil migration and exacerbate the reperfusion injury by promoting reactive oxygen species (ROS) production (4).

Perioperative period, inspired oxygen & oxygenation

In perioperative care, oxygen management is particularly critical. During intubation and extubation of the airway, high inspired oxygen concentrations are required to prevent hypoxia resulting from apnea or hypopnea. During surgery and maintenance of anesthesia, high oxygen concentrations may help to reduce surgical site infections (5,6). Perioperative pain may further decrease tissue oxygenation (7). Although there is some controversy (8), CDC and WHO recommend using high inspired oxygen concentrations during the perioperative period (9,10).

Diminished oxygenation during critical moments in surgery can impair cellular metabolism, leading to ischemia, mitochondrial dysfunction, and organ failure. For instance, low oxygen delivery (DO_2) during cardiopulmonary bypass has been associated with acute kidney injury, prolonged mechanical ventilation, and poorer outcomes (11). However, there is also emerging evidence linking supraphysiologic oxygen levels to pulmonary, renal, and myocardial injuries perioperatively (2).

Oxygenation in high-risk patients

Ensuring adequate oxygenation in high-risk patients is essential, as insufficient oxygen delivery and resulting tissue hypoxia during surgery can lead to cascading effects on multiple organ systems. Hypoxia not only compromises cellular energy production but also triggers inflammatory responses (1). These processes can accelerate organ dysfunction, increase perioperative morbidity, and prolong recovery times. Consequently, respected guidelines from international cardiovascular societies now emphasize the importance of maintaining adequate DO_2 levels during cardiac procedures (12). Expanding these principles to non-cardiac high-risk surgeries, such as major abdominal and orthopedic operations, could significantly mitigate complications and improve patient outcomes.

Perioperative monitorization of oxygen delivery

Technological advancements are enabling monitoring of DO_2 minimally invasively, offering an opportunity to minimize the risks of both hypoxia and hyperoxia. Real-time continuous monitoring tools, such as non-invasive pulse co-oximetry for hemoglobin monitoring and stroke volume-based minimally invasive cardiac output monitoring (13,14), allow clinicians to tailor oxygen therapy dynamically with specific focus on the oxygen delivery (DO_2). This integration of advanced monitoring enables precise adjustment of oxygen therapy to each patient's unique physiological needs, allowing clinicians to manage key determinants of oxygen delivery—such as cardiac output and oxygen content. This shift in focus moves us beyond simple oxygen dosing toward personalized, outcome-driven goals centered on optimizing tissue oxygenation.

Perioperative oxygen therapy cannot be considered in isolation. A complex interplay of factors like blood pressure (15,16), fluid management, and ventilation strategies also influence DO_2 both directly and indirectly. These interactions further emphasize the need for an individualized physiologic approach to care, especially for sicker patients undergoing high-risk surgeries (17).

Acute cardiac & cerebro-vascular events during surgery

Despite medical advancements, acute cardiac and cerebro-vascular events may occur during surgery, and it's important to adjust our oxygen therapy to respond to these acute events. Recent guidelines underscore the critical role of individualized oxygen therapy across various cardiovascular and cerebrovascular conditions. For acute myocardial infarction (MI), the American Heart Association (AHA) guidelines recommend withholding oxygen supplementation in normoxic patients with suspected or confirmed acute coronary syndrome in all care settings (18). In cases of acute heart failure, the European Society of Cardiology (ESC) guidelines advocate oxygen therapy for patients experiencing hypoxemia ($\text{SpO}_2 < 90\%$ or $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg) while advising against its routine use in those

without hypoxemia (19). Following cardiac arrest, the AHA guidelines promote a titrated approach to oxygen therapy, targeting an SpO_2 range of 94–98% after the return of spontaneous circulation to balance the risks of hypoxia and hyperoxia (20). For ischemic stroke, the AHA guidelines recommend maintaining oxygen saturation above 94%, emphasizing the importance of oxygen therapy in optimizing tissue oxygenation and mitigating the risks associated with excessive oxygenation (21). In the perioperative period, these principles suggest maintaining SpO_2 between 94–98% while avoiding $\text{SpO}_2 > 98\%$ other than the intubation and extubation of the airway as well as other medical emergencies (e.g., anaphylaxis). These tailored approaches highlight the necessity of precision in oxygen therapy to improve patient outcomes and minimize complications (Table 1).

Table 1. Perioperative oxygen therapy

Oxygen Therapy	Pre-operative Period	Intra-operative Period	Post-operative Period
Benefits	- Optimizes oxygen saturation and reduces risk of hypoxia in high-risk patients	- Required before intubation and extubation of airway to prevent hypoxia Enhances tissue oxygenation during surgery - May decrease the risk of SSI	- May enhance wound healing - Reduces hypoxia related complications in vulnerable patients
Harms	- Potential for hyperoxia causing oxidative stress - May delay recognition of respiratory decline	- Hyperoxia causes vasoconstriction in coronary & cerebral vessels, decreases HR & CO, and may initiate oxidative damage - Increases risk of absorption atelectasis	- Prolonged use may cause dependency - May pose the risk of oxygen toxicity - May delay & limit mobilization
Opportunities	- Provides apneic oxygenation	- DO_2 targeted oxygen therapy may prevent intraoperative tissue-organ injury - Potential to reduce SSI	- Early weaning to minimize dependency - DO_2 optimization may enhance recovery by preserving organ functions

Suggested Oxygenation Goals During Acute Medical Problems in the Perioperative Period

Acute MI	Guidelines recommend withholding oxygen supplementation in normoxic patients with suspected or confirmed acute coronary syndrome in all care settings [Suggested perioperative SpO_2 goal $> 92\%$ and $< 99\%$]*
Heart Failure	Guidelines recommend oxygen therapy for patients with acute heart failure and SpO_2 of $< 90\%$ or PaO_2 of < 60 mmHg to correct hypoxemia. [Suggested perioperative SpO_2 goal $> 92\%$ and $< 99\%$]*
Cardiac Arrest	Guidelines recommend a titrated and individualized oxygen therapy strategy for patients after cardiac arrest with a target SpO_2 of 94–98% after the return of spontaneous circulation, and avoiding hyperoxia [Suggested perioperative SpO_2 goal $> 94\%$ and $< 99\%$]*
Ischemic Stroke	Guidelines recommend providing oxygen therapy to maintain an oxygen saturation level of $> 94\%$ [Suggested perioperative SpO_2 goal $> 94\%$ and $< 99\%$]*

DO_2 : oxygen delivery, SSI: surgical site infections, HR: heart rate, CO: cardiac output, FiO_2 : inspired oxygen concentration, MI: myocardial infarct, SpO_2 : pulse oximeter saturation. [Lower part of the visual (acute medical problems part) was inspired by Conrad & Eltzschig.] (26)

* These perioperative SpO_2 goals exclude the periods referring to induction of and emergence from general anesthesia and the other medical emergencies. Additionally, the upper levels of presented SpO_2 goals represent the author's opinion and suggestions.

Discussion

Given the growing complexity of surgical populations, particularly as more elderly and comorbid patients undergo major procedures, a personalized approach to oxygen therapy is increasingly needed. Oxygen therapy demands precision and caution (22,23). Advances in minimally invasive to noninvasive monitoring technologies and a deeper understanding of oxygenation physiology enable clinicians to deliver oxygen with greater efficacy and safety.

Treating oxygen as a therapeutic intervention rather than a universally benign agent marks a paradigm shift in perioperative medicine (24). Advances in monitoring and a deeper understanding of oxygen delivery physiology pave the way for safer, more effective practices (25). By embracing personalized oxygen therapy and integrating it into comprehensive perioperative strategies, clinicians can optimize outcomes for high-risk surgical patients and uphold the principles of evidence-based medicine.

Author contribution

Study conception and design: OA; data collection: OA; analysis and interpretation of results: OA; draft manuscript preparation: OA. The author(s) reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The authors declare the study received no funding.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

References

1. Yellon DM, Hausenloy DJ. Myocardial reperfusion injury. *N Engl J Med*. 2007;357:1121-35. [\[Crossref\]](#)
2. McIlroy DR, Shotwell MS, Lopez MG, et al. Oxygen administration during surgery and postoperative organ injury: observational cohort study. *BMJ*. 2022;379:e070941. [\[Crossref\]](#)
3. Koksall GM, Dikmen Y, Erbabacan E, et al. Hyperoxic oxidative stress during abdominal surgery: a randomized trial. *J Anesth*. 2016;30:610-9. [\[Crossref\]](#)
4. Liang Y, Ruan W, Jiang Y, Smalling R, Yuan X, Eltzschig HK. Interplay of hypoxia-inducible factors and oxygen therapy in cardiovascular medicine. *Nat Rev Cardiol*. 2023;20:723-37. [\[Crossref\]](#)
5. Greif R, Akça O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI, Outcomes Research Group. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. *N Engl J Med*. 2000;342:161-7. [\[Crossref\]](#)
6. Kuh JH, Jung WS, Lim L, et al. The effect of high perioperative inspiratory oxygen fraction for abdominal surgery on surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2023;13:15599. [\[Crossref\]](#)
7. Akça O, Melischek M, Scheck T, et al. Postoperative pain and subcutaneous oxygen tension. *Lancet*. 1999;354:41-2. [\[Crossref\]](#)
8. Akca O, Ball L, Belda FJ, et al. WHO Needs High FIO2? *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2017;45:181-92. [\[Crossref\]](#)
9. Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, et al. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*. 2016;16:e288-303. [\[Crossref\]](#)
10. Berrios-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg*. 2017;152:784-91. [\[Crossref\]](#)
11. Magruder JT, Weiss SJ, DeAngelis KG, et al. Correlating oxygen delivery on cardiopulmonary bypass with Society of Thoracic Surgeons outcomes following cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;164:997-1007. [\[Crossref\]](#)
12. Brown JR, Baker RA, Shore-Lesserson L, et al. The Society of Thoracic Surgeons/Society of Cardiovascular Anesthesiologists/American Society for Extracorporeal Technology Clinical Practice Guidelines for the Prevention of Adult Cardiac Surgery-Associated Acute Kidney Injury. *Anesth Analg*. 2023;136:176-84. [\[Crossref\]](#)
13. Saugel B, Cecconi M, Hajjar LA. Noninvasive Cardiac Output Monitoring in Cardiothoracic Surgery Patients: Available Methods and Future Directions. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33:1742-52. [\[Crossref\]](#)
14. Berkow L, Rotolo S, Mirski E. Continuous noninvasive hemoglobin monitoring during complex spine surgery. *Anesth Analg*. 2011;113:1396-402. [\[Crossref\]](#)
15. Monk TG, Bronsert MR, Henderson WG, et al. Association between Intraoperative Hypotension and Hypertension and 30-day Postoperative Mortality in Noncardiac Surgery. *Anesthesiology*. 2015;123:307-19. [\[Crossref\]](#)

16. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, et al. Relationship between Intraoperative Hypotension, Defined by Either Reduction from Baseline or Absolute Thresholds, and Acute Kidney and Myocardial Injury after Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*. 2017;126:47-65. [\[Crossref\]](#)
17. Ackland GL, Iqbal S, Paredes LG, et al. Individualised oxygen delivery targeted haemodynamic therapy in high-risk surgical patients: a multicentre, randomised, double-blind, controlled, mechanistic trial. *Lancet Respir Med*. 2015;3:33-41. [\[Crossref\]](#)
18. O'Connor RE, Al Ali AS, Brady WJ, et al. Part 9: Acute Coronary Syndromes: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132:S483-500. [\[Crossref\]](#)
19. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39:119-77. [\[Crossref\]](#)
20. Callaway CW, Donnino MW, Fink EL, et al. Part 8: Post-Cardiac Arrest Care: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015;132(Suppl 2):S465-82. [\[Crossref\]](#)
21. Rodgers ML, Fox E, Abdelhak T, et al. Care of the Patient With Acute Ischemic Stroke (Endovascular/Intensive Care Unit-Postinterventional Therapy): Update to 2009 Comprehensive Nursing Care Scientific Statement: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Stroke*. 2021;52:e198-210. [\[Crossref\]](#)
22. Martin D, Grocott M, Bellomo R. Oxygenation targets in acutely ill patients: still a matter of debate. *Lancet*. 2018;392:2436. [\[Crossref\]](#)
23. Chu DK, Kim LH, Young PJ, et al. Mortality and morbidity in acutely ill adults treated with liberal versus conservative oxygen therapy (IOTA): a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2018;391:1693-705. [\[Crossref\]](#)
24. Akca O. Hyperoxia: is it a biomarker for mortality? *Intensive Care Med*. 2015;41:1873-4. [\[Crossref\]](#)
25. Goeddel L, Akça O. Perioperative acute kidney injury. *Turk J Intensive Care*. 2023;21:153-61. [\[Crossref\]](#)
26. Conrad C, Eltzschig HK. Disease Mechanisms of Perioperative Organ Injury. *Anesth Analg*. 2020;131:1730-50. [\[Crossref\]](#)

COVID-19 hastalarında toraks tomografi görüntülemelerinde iskelet-kas indeks ölçümlerinin hasta sonuçlarını belirleyebilmekteki öngörüsü

Prognostic value of measurements of cross-sectional muscle area and subcutaneous, mediastinal fat tissue in COVID-19 patients' thoracic tomography images

Seda Banu Akıncı¹, Erhan Akpınar², Cemile Altın¹, Nihal Deniz Bulut Yüksel¹, Najmaddin Abdurrahimli²

¹Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

Giriş ve Amaç: Sarkopeni, uzamış mekanik ventilasyon (MV) ve yoğun bakım ünitesine (YBÜ) kalış süresine neden olmakta ve COVID-19 hastalarında sık görülmektedir. Torasik tomografi görüntülemesinden hesaplanan kesitsel kas alanı ölçümü, sarkopeni varlığını değerlendirmek için kullanılan bir yöntemlerden biridir. Çalışmamızda, COVID-19 pnömonisi hastalarına, YBÜ yatışında çekilen akciğer BT görüntülemelerinden elde edilen kas ve yağ dokusu hacim ölçümlerinin MV, YBÜ ve hastane kalış süreleri ve mortalite oranları açısından prognostik değerini araştırmayı amaçladık.

Yöntem ve Gereçler: Etik kurul onayı alındıktan sonra Ağustos 2020-Şubat 2021 tarihleri arasında Hacettepe Hastanesi Anestezi Yoğun Bakım Ünitesine COVID PCR pozitif ve solunum sıkıntısı nedeni ile yatışı yapılan erişkin hastalar retrospektif olarak tarandı. Yoğun bakıma yatış öncesi akciğer BT görüntüsü olmayan veya görüntü kalitesi yeterli olmayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların demografik verileri, laboratuvar parametreleri, başvuru APACHEII, SOFA, NUTRIC skorları, mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri, 28 ve 90 gündeki mortalite oranları hastane bilgi sisteminden kaydedildi. İstatistiksel analizler için Ki-Kare Testleri, Mann-Whitney U testleri, Spearman korelasyonları, çok değişkenli ikili lojistik regresyon testleri kullanıldı.

Bulgular: Toplam 139 hasta çalışmaya dahil edildi. Ortalama MV süresi 7 gün, YBÜ kalış süresi 17 gün ve 90 günlük mortalite oranı %43 idi. Hesaplan kas ve yağ doku hacmi ölçümü ile NUTRIC skor, MV, YBÜ ve hastane kalış süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilemedi. NUTRIC skor ile MV ($p < 0.01$, $r = 0.364$) ve YBÜ ($p = 0.011$, $r = 0.216$) kalış süreleri ve 14. gün prealbumin değeri ($p < 0.01$, $r = 0.496$) arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu. Yatış günü hesaplanan NUTRIC ($B=0.558$, $p.026$) ve SOFA ($B=0.760$, $p.001$) skorları mortalitenin bağımsız belirleyicileri olarak tespit edildi.

Tartışma ve Sonuç: Toraks BT görüntülerinden elde edilen kas ve yağ doku hacmi ölçümlerinin MV ve YBÜ kalış sürelerini ve mortaliteyi tahmin etmede prognostik değeri yoktur, bununla birlikte NUTRIC skor COVID-19 pnömonisi ile YBÜ'de takip edilen kritik hastalarda mortaliteyi öngören bir belirteçtir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, sarkopeni, kas/yağ hacmi

✉ Cemile Altın • cemile.balci@windowslive.com

Geliş tarihi / Received: 16.05.2023 **Kabul tarihi / Accepted:** 06.12.2024 **Yayın tarihi / Published:** 16.06.2025

Bu makalenin özeti, ESICM 34. ANNUAL CONGRESS-digital, 2021 kapsamında sözlü bildiri olarak sunulmuş ve 10.1186/s40635-021-00415-6 DOI'li özet kitapçığında yayımlanmıştır.

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia is common in patients with COVID-19 who are admitted to the ICU. Cross-sectional muscle area measurement calculated from thoracic tomography imaging is a method to evaluate presence of sarcopenia. We aimed to investigate the prognostic value of the muscle and fat tissue volume measurements which are calculated from the chest CT images taken at ICU admission in COVID-19 pneumonia patients, in terms of duration of MV, ICU stay and the rate of mortality.

Methods: After ethical committee approval, adult patients who were admitted to the ICU between August 2020 and February 2021, with positive COVID PCR and respiratory distress were included into the study. Patients with inadequate thorax tomography imaging were excluded. The laboratory parameters, admission APACHEII, SOFA, NUTRIC scores, durations of MV, ICU and hospital stay, rates of mortality at 28 and 90 days were recorded from the hospital data system. Chi-Square Tests, Mann-Whitney U tests, Spearman correlations, multivariate binary logistic regression tests were used for statistical analyses.

Results: A total of 139 patients were included into the analysis. The median duration of mechanical ventilation was 7 days, ICU stay was 17 days, and the 90-day mortality rate was 43%. There were no statistically significant correlations between the measurement of the muscle/fat tissue volume and the NUTRIC score, the durations of the MV, ICU or hospital stay. We found significant correlations between NUTRIC score and the duration of MV ($p < 0.01$, $r = 0.364$), ICU stay ($p = 0.011$, $r = 0.216$), the prealbumin value on the 14th day ($p < 0.01$, $r = 0.496$). The NUTRIC score ($B = 0.558$, $p.026$) and SOFA score ($B = 0.760$, $p.001$) at admission day were independent predictors of mortality.

Discussion and Conclusion: The measurements of muscle and fat tissue volume from chest CT images don't have prognostic value for predicting duration of MV, ICU stay and mortality whereas NUTRIC score is a predictor for mortality in critically ill COVID-19 patients.

Keywords: COVID-19, sarcopenia, muscle/fat volume

Giriş

Yoğun bakım üniteleri (YBÜ) yüzyılın devrimi COVID-19 pandemisinin yarattığı biyolojik savaş ortamında yeniden oldukça popüler merkezler haline gelmiştir. Kas-iskelet sistemi bozgunu bu savaşın toplumsal ve biyolojik yıkıcı etkilerinden sadece birisidir. Enfeksiyonun tat ve koku duyusunda bozukluk, iştahsızlık sonucu ortaya çıkan nütrisyonel defektler, immün sistemdeki düzensizlik, tedavide kullanılan ilaçlar ve tutunduğu ACE-2 reseptörlerinin iskelet kaslarında da bulunması sonucu özellikle yoğun bakımda izlenen kritik hastalarda ciddi akut sarkopeniye yol açtığı gösterilmiştir (1). Yunanca kökenli "sarkopeni" sözcüğü kas iskelet sisteminde kütle kaybı ile güç ve fonksiyonda azalma anlamı taşımaktadır. EWGSOP2'ye (Avrupa sarkopeni çalışma grubunun 2018 rehberi) göre kas gücünde düşüklük muhtemel sarkopeni ifadesi iken tanı kas kütlesi ve kalitesinin düşük olması ile doğrulanır (2). Bilgisayarlı tomografi kantitatif ölçümler arasında altın standart olarak kabul görmektedir (2,3).

Sarkopeni ve kritik hastalık seyri arasındaki ilişki, "Sarkopeni ölçekleri kullanılarak COVID-19 nedeniyle YBÜ'nde izlenen hastaların klinik seyirlerini ölçekleyebilir miyiz?" sorusunu akla getirmiştir. Kitlesel hastalık yönetimi ile her ülke kendi tedavi protokolünü

dünya çalışmalarına uygun ve birbirine yakın şekilde planlayarak uygulamıştır. Ülkemizde de COVID-19 hastalarının akciğer parankim hasarı kontrolünde toraksa yönelik yapılan bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemeleri rutin yönetim şemasında yer almıştır (4).

Biz de hastanemizde sağlık bakanlığı protokolünü uyguladık. Bu çalışmada, solunum yetmezliği nedeni ile zaten çekilen toraks tomografileri görüntülemelerinden T5-12 seviyelerinden elde edilen kas kesit alanları ölçümlerinin YBÜ klinik sonuçlarına etkisini bulmayı amaçladık. Hipotezimiz, akut solunum yetmezliği ile yoğun bakıma yatırılan COVID-19 hastalarının kabulde çekilen toraks bilgisayarlı tomografilerinde T5 ve T12 seviyelerinden elde edilen kas kesit alan ölçümlerinin invazif mekanik ventilasyon süresi, yoğun bakım yatış süresi, hastane yatış süresi ile korele olacağı ve mortaliteyi öngördürebileceği idi.

Materyal Metod

Bu amaçla etik kurul onayı (T.C. Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar No:2021/07-14) alındıktan sonra üçüncü basamak 16 yataklı Anestezi YBÜ'nde Ağustos 2020 ve Şubat 2021 tarihleri arasında takip edilen hastalar geriye dönük olarak incelendi. COVID-19 enfeksiyonu (PCR

pozitif veya PCR negatif fakat BT bulguları uyumlu) nedeni ile YBÜ yatışı yapılan 18 yaş üstü, YBÜ yatışı öncesi toraks BT görüntülemeleri yapılan ve incelenen bölgede artefakt nedeni ile düşük görüntü kalitesi olmayan tüm hastalar dahil edildi. YBÜ yatışı öncesi toraks BT görüntülemesi olmayan, terminal dönem kanser hastaları, gebeler, morbid obez hastalar, 18 yaşın altındaki hastalar çalışma dışı bırakıldı. İlgili dönemde tüm hastalar T.C. Sağlık bakanlığı COVID-19 önerilerine uygun olarak izlendi (4).

Çalışmaya dahil edilen hastaların YBÜ yatış öncesi çekilen rutin toraks BT görüntülemeleri radyoloji bilim dalında 2.5 yıllık radyoloji asistanı ve radyoloji profesörü tarafından birlikte incelendi. Torakal 5 ve 12 düzeylerinde enine kesitlerde iskelet kasının hacmi hesaplandı.

Toplam iskelet kası hacmi ölçümleri (SMV), T5 ve T12 düzeyinden geçen 1.5-5 mm kalınlığında kesitlerden Syngo (Siemens Healthcare, Almanya) yazılımı aracılığıyla yapıldı (insan faktörü minimize edilmiştir). Bilateral paravertebral kaslar (PVM), göğüs duvarı ve karın duvarı kaslarının konturları çizildi ve iskelet kası hacmi bunların toplamı olarak ölçüldü. Kaslar için doku yoğunluğu değeri -50 ile 150 HU arasında olacak şekilde Hounsfield (HU) değerleri seçilerek ölçümler gerçekleştirildi.

Hastaların yaş, cinsiyet, kilo, boy, vücut kitle indeksi (VKİ) gibi demografik özellikleri, yatışı sırasında hesaplanan VKİ (vücut kitle indeksi), NUTRIC (The Nutrition Risk in Critically ill), APACHE-II, SOFA skorları, kabul sırasında entübasyon durumları, oksijen ihtiyaçları kaydedildi. Hastaların takipleri sırasında mekanik ventilasyon ihtiyacı varlığı, hangi tip (noninvasif mekanik ventilasyon (NIMV) / invasif mekanik ventilasyon (IMV)) mekanik ventilasyona ne kadar süre ihtiyaç gösterdiği, sepsis, septik şok, çoklu organ yetmezliği (MOF), akut böbrek yetmezliği (ABY), akut myokard infarktüsü (MI) gelişimleri kaydedildi.

YBÜ hastalarından rutinde alınan hemoglobin (Hb), hematokrit (Htc), trombosit, lökosit (WBC), lenfosit, nötrofil sayımı, c-reaktif protein (CRP), prokalsitonin

(PCT), ferritin, fibrinojen, D-dimer, karaciğer fonksiyon testleri (alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), total bilirübin (tbil)), böbrek fonksiyon testleri (kan üre azotu (BUN), keratinin (krea)) laktat dehidrogenaz (LDH), kreatin kinaz (CK), troponin, albümin, prealbümin örneklemelerinin hasta yatışının 0. 3. 7. ve 14. günlerindeki değerleri geriye dönük olarak kaydedildi.

Hastalara ait toplanan veriler, demografik özellikleri, hastalığın progresyon öngörücüleri, mortalite ilişkin parametreleri araştırmak amacıyla kullanıldı. Toraks BT ile elde edilen kas hacmi ölçümleri ile hastalık progresyonu ilişkisi; COVID-19 progresyonunu gösterdiği düşünülen laboratuvar parametreleri, klinik iyilik hali göstergesi; IMV bağımlılık sıklığı ve süresi, YBÜ ve hastane kalış süreleri, 90 günlük mortalite oranı arasındaki ilişki istatistiksel olarak ki-kare, Mann-Whitney Testi, non-parametrik Spearman korelasyon testi yöntemleri ile karşılaştırıldı. Geriye dönük lojistik regresyon analizi ile mortalite öngörücüleri tespit edildi. Veriler frekans (%), ortalama $\pm$ standart sapma, ortanca (minimum-maksimum) olarak sunuldu. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Toplamda 176 hasta taranmış olup verilerindeki yetersizlik ve toraks BT görüntülemelerindeki artefaktlar nedeni ile 37 hasta çalışma dışı bırakılmış, 139 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çekilen toraks BT ölçümlerinin hepsinin hastaların hastane başvuruları sonrası ilk 10 gün içinde çekildiği tespit edilmiştir. Hastaların 115'inin COVID PCR'ı pozitif, 24'ünün ise PCR'ı negatif ancak BT görüntüleri COVID pnömonisi ile uyumlu idi.

Hastaların 55'i kadın, 84'ü erkek, ortalama yaş; 67 ± 14 yıl, VKİ; 27 ± 5 kg/m², APACHE II skoru ortanca değeri 9 (6-96) SOFA skoru ortanca değeri; 4 (0-20) NUTRIC skoru; 4 (0-10) idi. Hastaların %96'sında YBÜ yatış nedeni solunum yetmezliği iken 22 hasta (% 15) kabul sırasında entübe idi. YBÜ kabulünde hastaların %37'sinde sepsis, %47'sinde çoklu organ yetmezliği

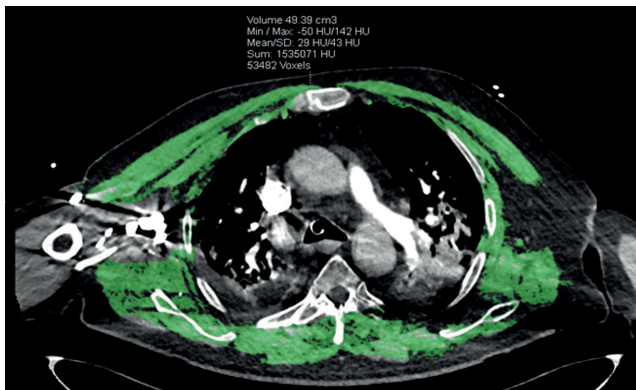
mevcuttu. Takiplerinde 56 hastada (% 40) NIMV, 38 hastada (% 27) yüksek akışlı nazal oksijen tedavisi, 69 hastada (% 50) IMV ihtiyacı olduğu tespit edildi. Ortanca NIMV süresi 4 (1-15) gün, HFNO süresi 3 (1-17) gün ve IMV süresi 8 (1-121) gün idi. COVID-19 tedavisinde; hastaların %87'sinde (121 hasta) favipravir, 10 (%7) hastada remdesivir, 100 hastada (%72) düşük doz steroid (6 mg deksametazon), 21 hastada (%15) pulse steroid, 17 hastada (%12) konvelesan plazma, 1 hastada tocilizumab kullanıldığı saptandı. Yoğun bakım kalış süresi ortalanca 10 (1-132) gün, hastane yatış süresi 16 (2-143) gün, YBÜ'nde 28 günlük mortalite %37 (51 hasta), 90 günlük mortalite ise %44 idi.

Tüm hastaların beşinci (T5) (Şekil 1) ve on ikinci (T12) (Şekil 2) torakal vertebra hizasından alınan kas hacmi ölçümleri ortalanca değerleri sırasıyla 190 (22-305) cm³, 301 (135-515) cm³ olarak hesaplandı. Elde ettiğimiz T5 ve T12 kas hacim ölçümleri verileri; NIMV ihtiyacı olan (sırasıyla ortancaları 192 (22-305) cm³ ve 306 (135-515) cm³) ve olmayan (sırasıyla ortancaları 188 (80-295) cm³ ve 300 (140-495) cm³) hastalar arasında benzerdi ($p > 0.05$) HFNO ihtiyacı olan (T5 kas hacmi ortancası 189 (22-305) cm³ ve T12 kas hacmi ortancası 310 (135-515) cm³) ve olmayan (T5 kas hacmi ortancası 190 (80-295) cm³ ve T12 kas hacmi ortancası 298 (135-465) cm³) hastalar arasındaki T5 ve T12 kas hacim ölçümleri verileri arasında da

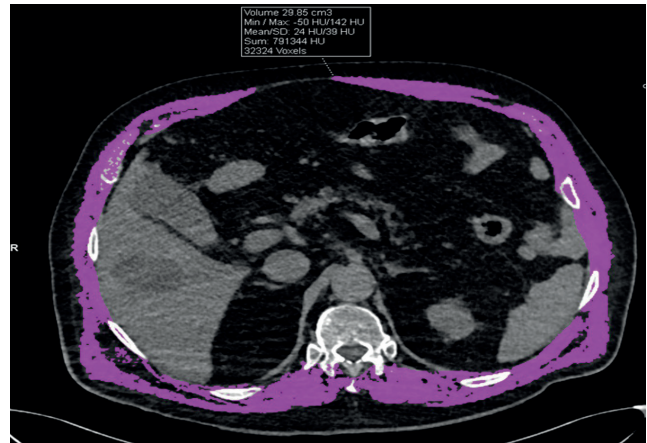
istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$). (HFNO ve NIMV grubundaki hastalar; ortak örneklem grubudur, bazı hastalar sadece HFNO bazıları sadece NIMV bazıları HFNO ve NIMV dönüşümlü olarak aynı anda uygulanmıştır) T5 ve T12 kas hacim ölçümleri verileri; IMV ihtiyacı olan (sırasıyla ortancaları 188 (22-295) cm³ ve 310 (135-515) cm³) ve olmayan (sırasıyla ortancaları 190 (90-305) cm³ ve 290 (135-483) cm³) hastalar arasında da benzerdi ($p > 0.05$).

Hastaların T5 kas hacim ölçümleri verileri ile yaş ($r=-0.201$, $p=0.018$), vücut ağırlığı ($r=0.387$, $p<0.001$), APACHE II skoru ($r=-0.229$, $p=0.007$), kabul BNP değerleri ($r=-0.278$, $p=0.001$) korele iken; NHFO, NIMV, IMV süreleri, NUTRIC skoru, SOFA skoru, kabuldeki CRP, prealbumin düzeyleri, YBÜ ve hastane yatış süreleri ile T5 kas hacim ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı ($p>0.05$).

Hastaların T12 kas hacim ölçümleri verileri ile yaş ($r=-0.246$, $p=0.004$), vücut ağırlığı ($r=0.342$, $p<0.001$), APACHE II skoru ($r=-0.180$, $p=0.035$), kabul BNP değerleri ($r=-0.216$, $p=0.012$) korele iken; NHFO, NIMV, IMV süreleri, NUTRIC skoru, SOFA skoru, kabuldeki CRP, prealbumin düzeyleri, YBÜ ve hastane yatış süreleri ile T12 kas hacim ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmadı ($p>0.05$).



Şekil 1. T5 düzeyinden geçen kesitlerde göğüs duvarı, karın duvarı ve paravertebral kasların hacimleri (renkli alanlar kasları göstermektedir)



Şekil 2. T12 düzeyinden geçen kesitlerde göğüs duvarı, karın duvarı ve paravertebral kasların hacimleri (renkli alanlar kasları göstermektedir)

Tablo 1. Verilerin 90 günlük sağ kalım oranları açısından karşılaştırılması

	Sağ kalan hastalar (n=78)	Ölen hastalar (n=61)	P
Yaş (yıl)	65.5 (20-95)	72 (24-90)	0.001
Kadın/Erkek	38/44	17/40	0.037
Boy (cm)	170 (149-190)	175 (145-183)	0.751
Vücut ağırlığı (kg)	80 (50-138)	78 (45-100)	0.899
Vücut Kitle İndeksi	27 (19-57)	26 (15-39)	0.327
Ek komorbide	71 (87)	53 (93)	0.180
Hipertansiyon	42 (51)	36 (63)	0.111
Diyabetes mellitus	20 (24)	23 (40)	0.035
Konjestif kalp yetmezliği	16 (19)	9 (16)	0.371
Koroner arter hastalığı	19 (23)	22 (39)	0.039
KOAH	14 (17)	12 (21)	0.353
Kanser	16 (20)	17 (30)	0.115
Kas kesit alanı T5 (cm ²)	162 (11-270)	160 (25-407)	0.717
Kas-kesit alanı T12 (cm ²)	295 (135-515)	310 (135-500)	0.776
APACHE II skoru	15 (3-53)	29 (6-96)	<0.001
SOFA skoru	3 (0-7)	7 (0-20)	<0.001
NUTRIC skoru	2 (0-7)	6 (1-10)	<0.001
C-reactive protein (mg/dL)	7.8 (0.17-41.5)	11.7 (0.83-45.8)	0.004
Prokalsitonin (ng/mL)	0.13 (0.02-120)	1.9 (0.05-203)	<0.001
BNP (pg/mL)	66 (10-947)	221 (11-3124)	<0.001
Prealbumin. (mg/dL)	11.7 (3.9-34.5)	9.4 (1.86-33)	0.003
Albumin (g/dL)	3.29 (2-4.15)	2.72 (1.72-3.66)	<0.001
Lökosit sayısı (x10 ³ /µL)	8.5 (3.1-29.5)	10.5 (2.7-52.7)	0.012
Lenfosit (x10 ³ /µL)	0.79 (0.12-12.47)	0.59 (0.09-2.35)	0.004
Ferritin (µg/L)	319 (17-2297)	466 (47-36900)	0.007
Yüksek akış oksijen tedavisi	15 (18)	23 (40)	0.004
Noninvasif mekanik ventilasyon	27 (33)	19 (50)	0.026
İnvasif mekanik ventilasyon	16 (20)	53 (93)	<0.001
YBÜ yatış süresi (gün)	8 (1-132)	13 (2-57)	0.025
Hastane yatış süresi (gün)	17 (4-143)	16 (2-95)	0.214

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, BNP: Brain natriüretik peptid

Hastane yatışından itibaren 90 gün içinde sağ kalan hastalar ölen hastalarla karşılaştırıldığında T5 ve T12 kas hacim değerleri benzerdi. Yaş, APACHE II, SOFA, NUTRIC skorları, albümin, lenfosit sayısı, ferritin düzeyleri ölen ve sağ kalan hastalarda istatistiksel olarak farklı idi (Tablo 1). Geriye dönük yapılan lojistik regresyon analizinde 90 günlük mortalite bağımlı değişkeni üzerinde; yaş, APACHE II skoru, kabuldeki SOFA skoru, NUTRIC skoru, CRP, prealbumin, lenfosit, ferritin, albümin değerleri bağımsız değişkenler olarak sorgulandığında; NUTRIC (B=0.558, p=0.026) ve

SOFA (B=0.760, p=0.001) skorları mortalite ile ilişkin bağımsız prediktörler olarak bulundu. NUTRIC skoru ile IMV süresi (p <0.001, r = 0.364), YBÜ kalış süresi (p = 0.11, r =0.216), 14. gün prealbumin değeri (p<0.01, r=0.496) arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptandı.

Tartışma

Dünyada COVID-19 ile enfekte hastaların YBÜ ihtiyacının en sık nedeni solunum yetmezliğidir,

bizim çalışmamızda da YBÜ'ye alınan COVID-19 hastalarının %96'sında solunum yetmezliği görüldü ve %50 oranında IMV uygulandı. IMV süresi ortancası 8 gündü. Konuyla ilgili tüm dünyadan yüksek miktarda veri toplanmış ve bu çalışmaların arasındaki geniş heterojenite nedeni ile ortalama mekanik ventilasyon ihtiyacı sıklığı %29-95 gibi geniş bir aralıkta yer alırken ortalama mekanik ventilatör süresi 7-18 gün olarak gösterilmiştir (5-7). Yoğun bakım takibi ihtiyacı gereken kritik hastalarda sarkopeni insidansı ise %40-45 arasındadır ve sarkopenik olmayan gruba göre daha mortal seyretmektedir (8). Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre ise; kas hacim ölçümleriyle NUTRIC skor, IMV bağımlılık süresi, hastanede kalış süresi, 28 ve 90 günlük mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç görülmemiştir. Bize göre COVID-19 nedeniyle YBÜ yatışı yapılan hastalarda, hastane yatışının ilk on gününde çekilen toraks BT görüntülemelerinden elde edilen kas kesit alan ölçümlerinin prognostik değeri yoktur. Ancak Mart - Haziran 2020 tarihleri arasında İsveç'te yapılan, COVID-19 olan ve olmayan hastaların karşılaştırıldığı, yoğun bakım ilişkili nöromiyopati tanısının elektrofizyolojik testler ile konduğu gözlemsel bir çalışmada COVID-19 nedeniyle YBÜ yatışlarının artmış yoğun bakım ilişkili nöromiyopati insidansı ile birlikteliği sonucuna ulaşılmış, ek olarak uzamış IMV süresi ve hastalığın ciddiyeti ile ilişkilendirilmiştir (9). Söz konusu çalışmada COVID-19 nedeni ile YBÜ yatışı yapılmış hastalarda hastalık ilişkili nöromiyopatinin klinik sonuçlara yansımından bahsedilmektedir. Sarkopeni tanım itibarı ile kas fonksiyon, güç ve kütle kaybıdır. Elektrofizyolojik testler kas kütle kaybını göstermek için yeterli değildir. Toplamda 114 COVID-19 YBÜ hastasının dahil edildiği tek merkezli retrospektif bir çalışmada IMV ihtiyacı %64.9 olarak bulunmuş ve bu hastaların sedasyonları kesildikten sonra YBÜ ve hastane çıkışlarındaki yoğun bakım ilişkili nöromiyopati insidansı sırayla; %72, %52 ve %27 olarak bulunmuş, varlığı kötü prognoz ile eşleştirilmiştir (10). Bahsi geçen çalışmada hastalara MRC-SUM skoru uygulaması ile kuvvet kaybı değerlendirilmiştir. Kas fonksiyonun tek başına ölçümü sarkopeni tanısı için yeterli değildir. Her iki çalışmada da COVID-19 ilişkili nöromiyopati

gelişiminden ve bunun klinik sonuçları kötü yönde etkilediğinden bahsedilmiştir. YBÜ'de tanımlamalar ve doğru sınıflandırma son derece komplike hastaların varlığından dolayı çok önemli olsa da yoğun bakım ilişkili nöromiyopati ve sarkopeni birbirinden tamamen farklı tanımlara sahip olmayıp benzer patofizyolojilere ve klinik sonuçlara sahiptir.

Kesitsel kas alanı ölçümleri literatüre sarkopeni tanısı koymada altın standar olarak geçmiştir (2). Örneğin, 65 yaş üstü veya idiyopatik pulmoner fibrozisi ya da transkatater aort kapak implantasyonu işlemine alınan hastalar ile yapılan üç farklı çalışmada, T12 kesitsel kas alanı ölçümleri sarkopeni tanısı koymada etkin, hastane kalış süresi ve mortalite ile ilişkili bulunmuş bir prognosifikasyon yöntemi olarak tanımlanmıştır (11-13). Ancak bu üç çalışmada dahil edilen hasta grupları kronik sarkopeni tanısı almış kişilerdir. Bizim çalışmamızda ise tüm yaş ve hastalık grupları dahil edilmiş olup bireyler akut kritik hastalık durumu ile karşı karşıyadır. Zamandan bahsetmişken konuyla ilgili ve esasen çalışmamızın sonucunun belirleyicisi olan ucu açık iki temel soru vardır; birincisi sarkopeninin kritik hastalık sürecine katıldığı basamağın yeri ve COVID-19 enfeksiyonunun YBÜ yatış nedeni olan solunum yetmezliğinin evreleri ile yoğun bakım ilişkili nöromiyopati ilişkisi. Yoğun bakım ilişkili nöromiyopati membran geçirgenliği, depolarizasyon ve iyon kanal geçirgenliğinde bozulma ve enerji kaynak sorununun mitokondriyal disfonksiyona yol açması, ubiquitin-proteasome yolu, calpain, caspase 3 yolu, otofaji ve lizozomal sitemdeki kontrol dışı oluşumlar, artan mitokondriyal hasar, periferik nöropati, nöromusküler bağlantılarda meydana gelen hasarlanmalar, proteolizis ve atrofi ile kas yapılamaması ve sürekli yıkımı, otofajinin de kaybolması ile kas kalitesi kontrolü yitimi sonucu oluşur. Yiten kas kütle ve gücü, tomografi kesitlerinde gözle görülür farklılıklara yol açar, ancak farklılığın, kritik hastalığın hangi evresinde meydana geldiği ve ne kadar yansıdığı belli değildir. Diğer sorunsal COVID-19'da solunum yetmezliğinin erken evrelerindeki fizyopatolojinin daha çok trombo-inflamatuvar yolaklar ile ilgili olmasıdır. Endotelial disfonksiyon, hipoksik pulmoner

vazokonstrüksiyonun ortadan kalkması, aşırı vazokonstrüksiyon, mikro-makrotrombozlar solunum yetmezliğinin erken dönemlerinden sorumluyken(14) ilerleyen süreçle baskın çıkan inflamatuvar yolak ve beraberindeki ikincil enfeksiyonlar COVID-19'da görülen ARDS'nin fizyopatolojisini ve tipini değiştirir (14); mitokondriyal disfonksiyondan ateşlenen yoğun bakım ilişkili nöromiyopatinin ise tabloya tam da bu ikincil evrede eşlik etmeye başladığı düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda dahil edilmiş görüntülemelerin COVID-19 ilişkili enfeksiyonunun henüz sarkopeninin oluşmadığı evrede elde edilmemiş olabileceğini düşünüyoruz

Toplamda 112 COVID-19 hastasının dahil edildiği retrospektif bir çalışmada ekstübasyon başarısızlığı gelişen hastalara çekilen tomografilerdeki kas kesit alanlarının çalışmamız sonuçlarının aksine sarkopeni ile uyumlu olduğu bulunmuş ve bu sarkopenik hastalarda uzamış hastane yatışı ve artmış mortaliteden bahsedilmiştir (15). Aynı hasta popülasyonu üzerinde çalışmış olsak da farklı sonuç elde etmemizin nedeninin bu çalışmaya dahil edilen görüntülemelerin, COVID-19 enfeksiyonun ilerleyen dönemlerinde, "neden ekstübe olamıyor" sorusuna cevaben hastalığın farklı evresinde alınmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz ki bu da önceden altını çizdiğimiz soruları destekler nitelikte bir sonuçtur. COVID-19 enfeksiyonu nedeni ile yatan toplamda 150 hastanın dahil edildiği bir başka retrospektif çalışmada; tomografide kas kütlesi ölçümünün yoğun bakım yatış öngörüsünde kullanılabileceği ve hastalığın ciddiyetini gösteren parametreler ile uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır (16). Çalışmada BT görüntülerinin hastane yatışının ilk üç haftasına elde edildiği, ortalama görüntüleme süresinin hastane yatışının 5.5 ± 4 günlerinde olduğu bildirilmiştir. Ancak %24'ü yoğun bakım hastalarından oluşan evrende, yoğun bakıma yatan hastalar kümesinin tomografi görüntülemelerinin hastalığın hangi evresine ve kaçınıcı gününe denk geldiği bildirilmemiştir. Çalışmada hastaların yaş ve cinsiyet dağılımlarının dışında demografik verileri ve ek hastalıkları belirtilmemiş, hasta grubunun heterojenitesinden bahsedilmemiştir.

İtalya'da COVID-19 enfeksiyonun ilk on gününde alınan toraks BT görüntülemelerinden ölçülen kas kesitlerinin sarkopeni tanısı ve hastalık prognosifikasyonundaki sonuçları ile ilişkisiyle ilgili iki COVID dalgası arasında farklılıklar olduğu vurgulanmış, birinci dalgada kas kesit alan ölçümlerinin sarkopeni göstergesi ve prognoz göstergesi, ikinci dalgada sarkopeni ile ilişkisiz olduğu sonucuna ulaşılmış, elde edilen bu bulgu kas kesit ölçümlerinin bazı durumlar için sarkopeni ve prognoz göstergesi olabileceği şeklinde yorumlanmıştır (17). Bu çalışmaya dahil edilen veriler bizim hasta ve zaman olgularımızla uyumludur ancak elde edilen sonucun tartışmasının altı boş bırakılmış, bu "bazı durumlar"ın nedenine ve neyi temsil ettiğine yeterince açıklık getirilememiştir, çalışmada daha çok iki COVID-19 dalgasının arasında patofizyolojik, immünolojik, genetik, net olarak belirlenemeyen farklılıklar olduğu ve bu nedenle iki dalga arasında BT ile sarkopeni tanısı koymakta farklılıklar tespit edildiği söylenmiş, kendilerinin de çalışmada eksiklikler olarak belirttiği gibi hastaların kim olduğu ile ilgili bir tanımlama yapılamamış, çalışmada bahsedilen sarkopeni ve prognoz göstergesi olarak ifade edilen "ilk dalga COVID-19 nedeni yatan hastaların" bir takım nedenlerle kronik sarkopenik olması böyle bir sonucu var etmiş olabileceğini düşünüyoruz. Bizim çalışmamızda ise hastaların klinik koşulları ve mevcut durumları; veriler ve çeşitli skorlama yöntemleri ile net bir şekilde gösterilmiştir. Hastamızın bir kısmı kronik sarkopeni riski taşımasına rağmen, çalışmamızda toraks BT 5.-12. seviyelerinin kas kesitsel ölçümlerine dayalı sarkopeni insidansı o kadar düşük bir oranda bulunmuştur ki hastaların kronik sarkopenik olma ihtimali konuya dahil edilmemiştir. "Sarkopeni, COVID-19 enfeksiyonu, toraks BT kas kesitsel ölçümü" üçlemesi birbiri ile ilişkisiz bulunmuştur.

BT kas kesitsel ölçümleri ile ilgili bir başka sorun ölçümlerin hangi seviyeden yapılacağıdır. Rehberde (EWGSOP2) L3 vertebra, uyluk ve psoas hizası ölçümünden bahsedilmektedir. Biz çalışmamızda T5-12 hizasındaki kas kütlesini örneklem olarak yaptık. Bunun nedenlerinden birincisi, çalışmanın retrospektif yapılmış olması, pandemi içerisinde zaten çekilmekte

olan tomografi görüntülerinden yararlanmanın ek maliyetinin bulunmamasıdır. İkinci neden ise her ne kadar rehberde yer almamış olsa da torakal kas kütle ölçümlerinden sarkopeni tanısı koymak için yararlanıldığını gösteren çalışmalar bulunmasıdır. Bu çalışmalardan pandemi öncesinde yapılan toraks BT'den ölçülen kas kütlesi ölçümlerinin çoğunluğu "kronik" sarkopeni tanısı üzerine yapılmıştır. Bu çalışmalarda alınan tomografi görüntülemeleri hastaların mevcut hastalıklarının (kanser, aort kapak replasmanı vs) seyri amacıyla elde edilmiştir.

COVID-19 hastalarında ekonometrik yaklaşım sayesinde yapılan prognosifikasyon çalışmalarında en sık; kişinin ek hastalıkları, yatış sırasında düşük lenfosit sayımı, yüksek C reaktif protein (CRP), prokalsitonin (PCT) seviyeleri kullanılırken (18); bu parametrelerin duyarlılıkları düşük olarak tespit edilmiştir (19). İmmünolojik yolak belirteçleri ise pahalı ve zor ulaşılabilir seçeneklerdir (20). Pandemi sürecinde yapılan çalışmaların COVID-19 enfeksiyonunda toraks BT ölçümlerinin sarkopeni tanısı koymakta ve hastalığın ciddiyetini öngörmekteki yeri ise net değildir.

Akut kritik hastalıkta gerek biyokimyasal parametreler gerekse başka görüntüleme yöntemleri ile sarkopeni ölçümü ve hastalığın ciddiyetini belirleyebilen başka yöntemler mevcuttur. Bu yöntemlerin bir takım dezavantajları mevcuttur. Kavrama ve egzersiz testleri, hastanın testi yapabilecek kadar iletişime açık olmasını ve fiziksel aktivite gösterecek kuvvete sahip olmasını gerektirir, yatak başı USG ile kas kalitesi ölçümü, YBÜ'ne ait, işe yarar nitelikte görüntü sağlayabilen USG cihazı ve kas ölçümü yapabilen eğitimli uzman gerektirir, antropometrik ölçümler bu grup hastalar için yetersizdir, biyokimyasal belirteçler ise kritik hastalıkta çok faktörden etkilenir.

NUTRIC skor YBÜ'ye yatan hastalarda yatış sırasında beslenme yetersizliği ile ilişkin bir "öngörücü" amacı ile kullanılmaktadır; yaş, komorbidite ve APACHE, SOFA skorlarının puanlanması ile oluşturulur. YBÜ

prediktif skorlarının her ikisinin de dahil edildiği yaş ve komorbiditeye de yer veren NUTRIC skorun COVID-19 enfeksiyonunda bizim çalışmamız gibi başka çalışmalarda (21,22) da prediktif değerinin olması ise sürpriz değildir. Çünkü NUTRIC skor; her iki prognoz göstergesi APACHE ve SOFA skorlarının çifte kontrolüne ek komorbidite ve yaş faktörüne de eklemiştir.

Çalışmamızda bazı kısıtlamalar mevcut idi; öncelikle toraks BT 5. ve 12. alanlara ait kas kütlesi ölçümleri için belirlenmiş bir eşik değeri bulunmamaktadır. Çalışmamızda benzer çalışmalarda kullanılan eşik değerleri göz önünde bulundurduk(23,24) ancak genel kabul görmüş değerler için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. YBÜ hastalarının ciddi kritik hastalıkları ve çeşitli nedenlerle ortaya çıkan iletişim kısıtları nedeni ile kas fonksiyon ve güç değerlendirmeleri tüm hastaları içine alacak şekilde yapılamamış, dolayısıyla bu verilerin çalışmaya dahil edilememiş olması ikinci kısıt olarak ortaya çıkmıştır. Kas kütlesi ölçümleri NUTRIC skor ve biyokimyasal belirteçlerle birlikte diğer demografik veriler arasında değerlendirilmiştir. Bu kısıt YBÜ hastalarında yapılan sarkopeni çalışmalarının çoğu için geçerlidir, özellikle bir nedenle iletişim kurulamayan hastalarda sarkopeni tanım ve tanı araçları ile ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Çalışmamızda, COVID-19 nedeni ile YBÜ'ne kabul edilen hastaların hastaneye yatışlarının ilk on gününde çekilen toraks BT görüntülemelerinden elde edilen T5 ve T12 seviyelerinde kas kesit alan ölçümlerinin prognostik değeri olmadığı gösterilmiştir. Ancak gerek seçilen radyolojik görüntüleme yönteminin gerekse BT çekilme zamanlamasının bu sonuca etki edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Akut-kronik sarkopeni ayırımı, kas kütlesinin klinik sonuçlara etkisi, hastalık süreci içinde değişikliklerin belirlenmesi için pratikte uygulanabilirliği daha yüksek, tekrarlanabilir yöntemlerin geliştirilmesi yönünde prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik kurul onayı

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (onay tarihi: 30.03.2021, numarası: 2021/07-14). Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Yazarlık katkısı

Çalışma konsepti ve tasarımı: SBA, EA; veri toplama: CA, NDBY, NA; sonuçların analizi ve yorumlanması: SBA, CA; makaleyi hazırlama: SBA, CA, EA. Yazar(lar) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son halini onaylamıştır.

Finansman

Yazar(lar), çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Çıkar çatışması

Yazar(lar) herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Kaynakça

1. Welch C, Greig C, Masud T, Wilson D, Jackson TA. COVID-19 and Acute Sarcopenia. *Aging Dis.* 2020;11:1345-51. [\[Crossref\]](#)
2. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48:16-31. [\[Crossref\]](#)
3. Okazaki T, Ebihara S, Mori T, Izumi S, Ebihara T. Association between sarcopenia and pneumonia in older people. *Geriatr Gerontol Int.* 2020;20:7-13. [\[Crossref\]](#)
4. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Ağır Pnömoni, Ards, Sepsis ve Septik Şok Yönetimi. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı; 2021. Available at: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66340/agir-pnomoni-ards-sepsis-ve-septik-sok-yonetimi.html>
5. Qin ES, Hough CL, Andrews J, Bunnell AE. Intensive care unit-acquired weakness and the COVID-19 pandemic: A clinical review. *PM R.* 2022;14:227-38. [\[Crossref\]](#)
6. Wunsch H. Mechanical Ventilation in COVID-19: Interpreting the Current Epidemiology. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;202:1-4. [\[Crossref\]](#)
7. King CS, Sahjwani D, Brown AW, et al. Outcomes of mechanically ventilated patients with COVID-19 associated respiratory failure. *PLoS One.* 2020;15:e0242651. [\[Crossref\]](#)
8. Zhang XM, Chen D, Xie XH, Zhang JE, Zeng Y, Cheng AS. Sarcopenia as a predictor of mortality among the critically ill in an intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2021;21:339. [\[Crossref\]](#)
9. Frithiof R, Rostami E, Kumlien E, et al. Critical illness polyneuropathy, myopathy and neuronal biomarkers in COVID-19 patients: A prospective study. *Clin Neurophysiol.* 2021;132:1733-40. [\[Crossref\]](#)
10. Van Aerde N, Van den Berghe G, Wilmer A, Gosselink R, Hermans G, COVID-19 Consortium. Intensive care unit acquired muscle weakness in COVID-19 patients. *Intensive Care Med.* 2020;46:2083-5. [\[Crossref\]](#)
11. Moon SW, Choi JS, Lee SH, et al. Thoracic skeletal muscle quantification: low muscle mass is related with worse prognosis in idiopathic pulmonary fibrosis patients. *Respir Res.* 2019;20:35. [\[Crossref\]](#)
12. Nemec U, Heidinger B, Sokas C, Chu L, Eisenberg RL. Diagnosing Sarcopenia on Thoracic Computed Tomography: Quantitative Assessment of Skeletal Muscle Mass in Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Acad Radiol.* 2017;24:1154-61. [\[Crossref\]](#)
13. Boutin RD, Bamrungchart S, Bateni CP, et al. CT of Patients With Hip Fracture: Muscle Size and Attenuation Help Predict Mortality. *AJR Am J Roentgenol.* 2017;208:W208-15. [\[Crossref\]](#)
14. Hajjar LA, Costa IBSDS, Rizk SI, et al. Intensive care management of patients with COVID-19: a practical approach. *Ann Intensive Care.* 2021;11:36. [\[Crossref\]](#)
15. Antonarelli M, Fogante M. Chest CT-Derived Muscle Analysis in COVID-19 Patients. *Tomography.* 2022;8:414-22. [\[Crossref\]](#)
16. Giraudo C, Librizzi G, Fichera G, et al. Reduced muscle mass as predictor of intensive care unit hospitalization in COVID-19 patients. *PLoS One.* 2021;16:e0253433. [\[Crossref\]](#)
17. Menozzi R, Valoriani F, Prampolini F, et al. Impact of sarcopenia in SARS-CoV-2 patients during two different epidemic waves. *Clin Nutr ESPEN.* 2022;47:252-9. [\[Crossref\]](#)
18. Izcovich A, Ragusa MA, Tortosa F, et al. Prognostic factors for severity and mortality in patients infected with COVID-19: A systematic review. *PLoS One.* 2020;15:e0241955. [\[Crossref\]](#)

19. Barrett B, Pamphile S, Yang F, et al. Inflammatory markers are poorly predictive of clinical outcomes among hospitalized patients with COVID-19. *Am J Emerg Med*. 2021;46:595-8. [\[Crossref\]](#)
20. de Bruin S, Bos LD, van Roon MA, et al. Clinical features and prognostic factors in Covid-19: A prospective cohort study. *EBioMedicine*. 2021;67:103378. [\[Crossref\]](#)
21. Leoni MLG, Moschini E, Beretta M, Zanello M, Nolli M. The modified NUTRIC score (mNUTRIC) is associated with increased 28-day mortality in critically ill COVID-19 patients: Internal validation of a prediction model. *Clin Nutr ESPEN*. 2022;48:202-9. [\[Crossref\]](#)
22. Kumar N, Kumar A, Kumar A, Pattanayak A, Singh K, Singh PK. NUTRIC score as a predictor of outcome in COVID-19 ARDS patients: A retrospective observational study. *Indian J Anaesth*. 2021;65:669-75. [\[Crossref\]](#)
23. Nishimura JM, Ansari AZ, D'Souza DM, Moffatt-Bruce SD, Merritt RE, Kneuert PJ. Computed Tomography-Assessed Skeletal Muscle Mass as a Predictor of Outcomes in Lung Cancer Surgery. *Ann Thorac Surg*. 2019;108:1555-64. [\[Crossref\]](#)
24. Wakefield CJ, Lund N, Coughlin J, et al. The association between thoracic sarcopenia and survival is gender specific in early-stage lung cancer. *J Thorac Dis*. 2022;14:4256-65. [\[Crossref\]](#)

COVID-19 yoğun bakımda takip edilen ARDS hastalarında iki farklı deksametazon dozunun hiperinflamasyon üzerine etkinliğinin retrospektif olarak değerlendirilmesi

Retrospective evaluation of the efficacy of two different dexamethasone doses on hyperinflammation in ARDS patients followed in COVID-19 intensive care unit

Merve Yaman¹, Murat Emre Tokur², Canan Balcı³

¹Kahramanmaraş Andırın İlçe Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Kahramanmaraş, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

³Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Giriş ve Amaç: Yoğun bakımda COVID-19 ile takip edilen ARDS hastalarında kullanılan iki farklı deksametazon tedavi protokolünün klinik ve laboratuvar sonuçlarını retrospektif olarak karşılaştırmak.

Yöntem ve Gereçler: Pandemi Yoğun Bakım Üniteleri'nde deksametazon tedavisi başlanmış hastalar iki gruba ayrıldı. Grup 1: 6 mg/gün deksametazon tedavisi alanlar (n=41), Grup 2: 0-5 gün 20 mg/gün ve 6-10 gün 10 mg/gün deksametazon tedavisi alanlar (n=39). 0. günden 10. güne gruplar arası klinik sonuçlar ve laboratuvar değerlerin değişimleri karşılaştırıldı.

Bulgular: 20 mg deksametazon verilen hastalarda 0. gün APACHE II skorları anlamlı düzeyde yüksek tespit edildi (p: 0,039). Hastaların yoğun bakımdaki on günlük deksametazon tedavisi sonrasında 0. ve 10. gün parametre değişimleri incelendiğinde; 20 mg grubunda prokalsitonin ve D-Dimer değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği belirlendi (sırasıyla p: 0.038 ve p: 0.025). Son olarak deksametazon tedavisinin mortalite üzerindeki etkisi incelendi ve gruplar arasında fark saptanmadı.

Tartışma ve Sonuç: COVID-19 yoğun bakım ünitelerindeki ARDS hastalarında, deksametazon tedavisiyle ilgili literatürde mortalite karşılaştırmaları yapılmıştır. Bizlerse çalışmamızda farklı olarak mortaliteyle birlikte laboratuvar parametreleri açısından karşılaştırma yaptık. Sonuç olarak; deksametazon tedavisinin klinik ve laboratuvar parametreleri iyileştirdiği fakat fayda/zarar oranı ve yan etkileri açısından bakıldığında; viral solunum yolu enfeksiyonlarında oksijen tedavisi ihtiyacı olan olgularda 6 mg dozunun, hiperinflamasyonun ön planda olduğu şiddetli olgularda ise 20 mg dozunun güvenle kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: anesteziyoloji ve reanimasyon, yoğun bakım, COVID, ARDS, deksametazon

ABSTRACT

Introduction: To retrospectively compare the clinical and laboratory results of two different dexamethasone treatment protocols used in ARDS patients followed with COVID-19 in intensive care unit.

Materials and Methods: Patients who started dexamethasone treatment in Pandemic Intensive Care Units were divided into two groups. Group 1: 6 mg/day (n=41), Group 2: 0-5 days 20 mg/day and 6-10 days 10 mg/day (n=39). Clinical results and changes in laboratory values between groups from day 0 to day 10 were compared.

Results: Day 0 APACHE II scores were significantly higher in patients who received 20 mg (p: 0.039). When the parameter changes on days 0 and 10 after 10 days of dexamethasone treatment in the intensive care unit were analysed, it was determined that procalcitonin and D-Dimer values showed a statistically significant increase in the 20 mg group (p: 0.038 and p: 0.025, respectively). Finally, the effect of dexamethasone treatment on mortality was analysed and no difference was found between the groups.

Discussion and Conclusion: Mortality comparisons have been made in the literature regarding dexamethasone treatment in ARDS patients in COVID-19 intensive care units. We compared mortality and laboratory parameters. In conclusion; dexamethasone treatment improves clinical and laboratory parameters, but in terms of benefit / harm ratio and side effects; we think that 6 mg can be used safely in cases requiring oxygen therapy in viral respiratory tract infections and 20 mg in severe cases where hyperinflammation is at the forefront.

Keywords: anesthesiology and reanimation, intensive care, COVID, ARDS, dexamethasone

✉ Merve Yaman • drmerveyaman@hotmail.com

Geliş tarihi / Received: 04.01.2024 **Kabul tarihi / Accepted:** 12.11.2024 **Yayın tarihi / Published:** 16.06.2025

Bu çalışma 25 Aralık 2022 tarihinde düzenlenen 7. Ege Zirvesi Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

Giriş

Corona Virus Disease-19 (COVID-19)'a neden olan Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) hızla yayılarak dünya sağlığını tehdit etmiş olan bir virüstür (1). Vakalar asemptomatik klinik durumdan şiddetli solunum yetmezliğine uzanan bir yelpazede değişkenlik göstermiştir (2). COVID-19'un neden olduğu solunum yetmezliği patogeneğinde 2 ana sürecin etkili olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ilki, klinik seyrin başlarında hastalığın esas olarak virüs replikasyonundan kaynaklanmasıdır. Diğeri ise ilerleyen dönemlerde disregüle immün yanıt nedeniyle doku ve organ hasarının ortaya çıkmasıdır (3).

Organ hasarında prognozu belirleyen Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu yani Akut Respiratuar Distres Sendromu (ARDS); multifaktöriyel etyolojiye sahip, akut gelişimli, alveokapiller geçirgenlikte artmaya bağlı meydana gelen, bilateral pulmoner ödem ve ağır hipoksemi tablosudur. Bu tabloda solunum yetmezliğine sebep olan ana faktör disregüle sistemik ve pulmoner inflamasyondur (4).

Sistemik hiperinflamasyon sonucunda ortaya çıkan makrofaj aktivasyon sendromu (MAS); yakın takip ve erken tedavi gerektiren bir tablodur. Çünkü inflamatuvar sitokinlerin kontrolsüz üretimi, yeni sitokinlerin salınımını tetikleyerek ARDS ve çoklu organ hasarına neden olmaktadır (5). Artmış viral replikasyon ve sitokin cevabın sonucunda hücrelerde apoptoz indüklenir. Endotel ve epitel hücrelerinin apoptozu, pulmoner mikrovasküler ve alveolar epitel hücrelerinde hasara neden olur ve vasküler sızıntı meydana gelir. Bu yüzden COVID-19 hastalarındaki ARDS patogeneğinde inflamatuvar mediatörler önemli rol oynamaktadır (6).

COVID-19 hastalarının tanı ve izlemlerinde laboratuvar testlerinin rolü oldukça önemlidir. Tanı konulmasına ek olarak, hastalığın şiddetini belirlemek ve mortalite riskini öngörmek açısından klinik pratikte sık kullanılmaktadır. Yoğun bakım skoruması sistemlerinin yanında (APACHE, SOFA vb) daha basit, kolay elde edilebilir ve ucuzdurlar. Sistemik hiperinflamasyon

göstergesi olarak hematolojik parametreler, prokalsitonin (PCT), C-Reaktif Protein (CRP), Ferritin ve D-Dimer değerleri COVID-19 şiddeti ile ilişkili bulunan prognostik belirteçlerdendir (1,7).

COVID-19 hastalarında ki ARDS tedavisinde, kortikosteroidlerin antiviraller ile birlikte kullanımının etkinliği klinik çalışmalarda incelenmekle birlikte şiddetli hastalığı olanlarda faydalı olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (8,9). Bu çalışmalarda farklı dozda ve türde kortikosteroid kullanılmıştır. Halen en uygun ilaç ve dozun hangisi olacağı ve kortikosteroid tedavisine ne zaman başlanacağı belirsiz görülmektedir (10).

COVID-19 ve kortikosteroidler ile ilgili literatür incelemesinde; çalışmaların çoğunlukla mortalite değerlendirmesi ile ilgili olduğunu; farklı iki deksametazon dozunun hiperinflamasyonun kontrol altına alınması açısından klinik ve laboratuvar sonuçlarının birbirleri ile henüz karşılaştırılmamış olduğunu gördük. Bu nedenle 6 mg ve 20 mg deksametazon tedavi protokollerinin sistemik inflamasyon parametrelerinde fark oluşturduğu hipotezinden yola çıkarak; yoğun bakımda takip edilen COVID-19 nedenli ARDS hastalarında, iki farklı deksametazon dozunun hiperinflamasyon üzerine klinik sonuçlar ve laboratuvar parametrelerine etkisini; sistemik inflamasyon penceresinden bakarak karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamız retrospektif gözlemsel kohort çalışması olarak yapılmıştır. Çalışmaya 01.08.2020 - 01.03.2021 tarihleri arasında Anesteziyoloji ve Reanimasyon Pandemi Yoğun Bakım Üniteleri'nde COVID-19 enfeksiyonu tanısı Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) testi ve/veya toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) ile konmuş ve kortikosteroid tedavisi başlanmış hastalar dahil edilmiştir. Dekametazon başlama günü 0. gün olarak tanımlanmıştır. Grup 1'de 6 mg/gün deksametazon tedavisi alan, Grup 2'de ise 0-5 gün 20 mg/gün ve 6-10 gün 10 mg/gün deksametazon tedavisi alan hastalar yer almıştır.

Hasta verileri hastane otomasyon sistemi ve hasta dosyalarından retrospektif olarak sağlanmıştır. Birincil sonlanım noktası 28 günlük mortalite; ikincil sonlanım noktası inflamasyon değişimi yani sıfır ile onuncu günlerdeki laboratuvar ve klinik sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

Pandemi yoğun bakım işleyişinde rutin olarak hastaların demografik bilgileri ve geliş solunum durumları kaydedilmekte, toraks BT görüntülemeleri yapılmaktadır. Hastaların yoğun bakıma kabulünde ki solunum destek tedavi ihtiyaı; yok, nazal oksijen kanülü, rezervuarlı oksijen yüz maskesi, yüksek akımlı nazal oksijen (HFNO) kanülü, noninvaziv ventilasyon (NIV) ve invaziv mekanik ventilasyon (IMV) şeklinde kayıt edilmiştir.

Her hastaya tedavi başlama anında ki güncel Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı COVID-19 Tedavi Rehberi'ne uygun şekilde tedavi başlanmıştır. Hastalara uygulanan kortikosteroid (deksaletazon); takip eden yoğun bakım hekiminin klinik kararı ile literatüre uygun olarak; 2 farklı dozda (6 mg veya 20 mg şeklinde) uygulanmıştır. Takiplerinde günlük olarak hemogram (WBC, PLT, NEU, LYM, RDW-CV, MPV, PDW), biyokimya (PCT, Ferritin, D-Dimer, CRP, Albümin) ve ventilasyon (P-Plato, P-Peak, Kompliyans) parametreleri ile klinik değerlendirmeleri (Entübasyon günü, Yoğun Bakım Kalış Günü, Hastane Kalış Günü, Yoğun Bakım Mortalite Günü, 28 Günlük Yoğun Bakım Mortalitesi, Hastane Mortalitesi) kayıt edilmiştir. Entübasyon günü olarak hastaların yoğun bakıma yattıkları günden itibaren invaziv mekanik ventilatör desteği ihtiyaı olup; entübe edildiği gün kabul edilmiştir. Yoğun bakım kalış günü; hastaların yoğun bakımda tedavi aldığı toplam gün sayısı olarak kaydedilmiştir. Hastane kalış günü ise hastaların pandemi yoğun bakım ve pandemi servisindeki toplam kalış gününü ifade etmektedir. Yoğun bakım mortalite günü hastaların yoğun bakımda öldüğü gün sayısı olarak kaydedilmiştir. 28 günlük yoğun bakım mortalitesi 28 gün içinde ölen hastaları; hastane mortalitesi ise hastane yatışı içinde ölen hastaları kapsamaktadır.

COVID-19 yoğun bakımda uzman hekimlerin vermekte olduğu 2 farklı deksaletazon dozunun yukarıda bahsedilen parametrelere etkisi retrospektif olarak incelenmiştir. Bu parametreler tedavi grupları arasında 0. ve 10. günlere göre karşılaştırılmıştır. Ayrıca her iki grupta 0. ila 10. gün arasındaki tedaviye bağlı değişimler de incelenmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; ≥ 18 yaş olmak, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Pandemi Yoğun Bakım nitesi'nde COVID-19 tanısı ile takip edilip deksaletazon tedavisi almış ARDS hastası olmak. Çalışmadan dışlama kriterleri; < 18 yaş olmak, gebelik, emzirme, yoğun bakım yatışının < 24 saat olması, deksaletazon kullanımının kontraendike olduğu durumlar, daha öncesinde deksaletazon kullanımı, konjestif kalp yetmezliği, kronik akciğer hastalığı, septik şok ve laboratuvar, kültür ve klinik destekli enfeksiyon durumudur.

ARDS tanısı Berlin Kriterleri'ne göre hem klinik hem de radyolojik parametreler ile yapılmıştır. Son bir hafta içinde ani olarak gelişen dispne ve takipne ile birlikte, akciğer grafisinde bilateral yaygın infiltrasyon ve solunum yetmezliği tablosunun kalp yetmezliği ile açıklanamaması ARDS olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel analiz için SPSS 18.0 programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değerşkenler için sayı ve yüzde, sayısal değerşkenler için ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Gruplar karşılaştırılırken kategorik değerşkenler için Ki-kare ve Fisher Exact testi kullanılmıştır. Sayısal değerşkenlerin iki grup karşılaştırmaları Student-t testi ile yapılmıştır. Değerlendirilmede anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ kabul edilmiştir.

Tüm yazarlar çalışmayı tasarlamış, verileri toplamış ve analizini gerçekleştirmiştir. Ayrıca makaleyi gözden geçirmiş, doğruluğuna ve verilerin eksiksizliğine tanıklık etmiş ve makalenin yayına sunulması kararını onaylamıştır.

Hangi hastaya hangi doz kortikosteroid verileceğine, hastaların yoğun bakımda primer tedavisini üstlenen uzman hekimler tarafından, hasta kliniğine göre

güncel kılavuzlar ve yayınlar doğrultusunda karar verilmiştir.

Bulgular

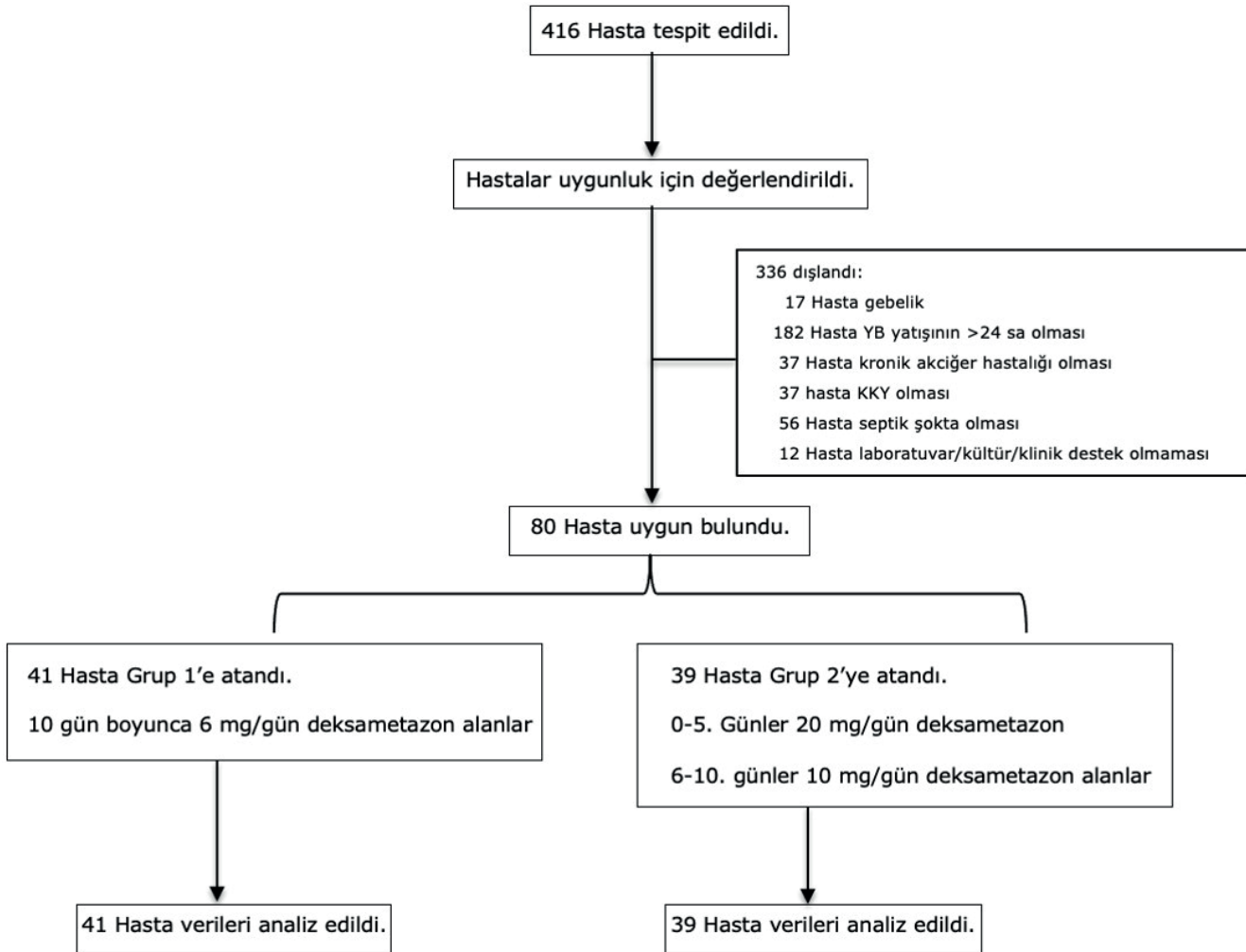
Bu araştırma; 1 Ağustos 2020 ile 1 Mart 2021 tarihleri arasında Anesteziyoloji ve Reanimasyon Pandemi Yoğun Bakım Üniteleri'nde tedavi alan hastalar ile yapılmıştır. Hastalar aşağıdaki akış şemasında özetlenmiştir (Şekil 1).

Çalışma % 45'i kadın (n=36), % 55'i erkek (n=44) toplam 80 hasta ile yapılmıştır. Grup 1 (6 mg deksametazon uygulanan) 41 hasta, grup 2 (20 mg

deksametazon uygulanan) 39 hasta içermektedir. Hastaların yaşları 23 ile 95 arasında değişmekte olup; 6 mg grubunda 74.20 ± 9.955 yaş, 20 mg grubunda 69.56 ± 14.456 yaş olarak saptanmıştır.

Tablo 1'de hastaların demografik verileri gösterilmiş ve APACHE II skoru, geliş PCR durumu, entübasyon günü, yoğun bakım kalış günü, hastane kalış günü ve yoğun bakım ölüm günü karşılaştırılmıştır.

Uygulanan her iki doz arasında yaş, entübasyon günü, yoğun bakım kalış süresi, hastanede kalış süresi ve yoğun bakımdaki ölüm günleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. APACHE



Şekil 1. Akış şeması

YB: Yoğun bakım, KKY: Konjestif kalp yetmezliği

II skorları 20 mg deksaletazon tedavisi verilen hastalarda, 6 mg deksaletazon tedavisi alanlara göre daha yüksek tespit edilmiştir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,039).

Tablo 2'de hastaların gruplara göre komorbid hastalıkları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Hastaların yoğun bakıma kabulündeki ve 10 günlük deksaletazon tedavisi sonrasındaki 10. gün hemogram parametreleri incelenmiştir. Tablo 3'te 6

mg grubunun, Tablo 4'te 20 mg grubunun sonuçları özetlenmiştir. 6 mg grubunda NEU, NEU(%), LYM(%), RDW-CV ve PDW değerleri 0. gün ve 10. gün arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.022, p:0.004, p:0.01, p:0.001, p:0.001). 20 mg grubunda ise NEU/LYM, MPV ve PDW değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.044, p:0.001, p:0.001).

Hastaların yoğun bakıma kabulündeki ve 10 günlük deksaletazon tedavisi sonrasındaki 10. gün biyokimya parametreleri incelenmiştir. Tablo 5'te 6

Tablo 1. Demografik özellikler ile Klinik Değerlendirmeler (APACHE II skoru, geliş PCR durumu, entübasyon günü, yoğun bakım kalış günü, hastane kalış günü ve yoğun bakım ölüm günü)

	6 mg Deksaletazon Grubu (n:41)	20 mg Deksaletazon Grubu (n:39)	p
Yaş (Yıl) (Ort±SS)	74,2±9,955	69,56±14,456	a0,098
Cinsiyet			
Kadın n (%)	23 (56,1)	13 (33,3)	b0,041*
Erkek n (%)	18 (43,9)	26 (66,7)	
APACHE II Skoru (Ort±SS)	16,59±6,659	20,69±10,319	a0,039*
Kabul PCR Durumu			b0,114
Negatif n (%)	18 (43,9)	24 (61,5)	
Pozitif n (%)	23 (56,1)	15 (38,5)	
Entübasyon Günü (Ort±SS)	3,71±4,026	3,85±5,251	a0,912
Yoğun Bakım Kalış Süresi (Ort±SS)	11,68 ± 6,385	9,54±6,668	a0,146
Yoğun Bakımda Ölüm Günü (Ort±SS)	12,13±7,088	9,14±6,278	a0,088
Hastanede Kalış Süresi (Ort±SS)	14,54± 7,57	11,95±7,138	a0,120

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

a: Student's t-test, b: Chi-Square Test; *: p < 0.05

Tablo 2. Komorbid hastalıklar

	6 mg Deksaletazon Grubu (n:41)	20 mg Deksaletazon Grubu (n:39)	p
Komorbidite Var n (%)	33 (80,5)	36 (92,3)	0,125
HT n (%)	19 (46,3)	21 (53,8)	0,502
DM n (%)	10 (24,4)	14 (35,9)	0,262
KAH n (%)	9 (22)	8 (20,5)	0,875
KY n (%)	5 (12,2)	4 (10,3)	0,784
Kr. AF n (%)	3 (7,3)	2 (5,1)	0,686
KOAH n (%)	6 (14,6)	4 (10,3)	0,554
Alzheimer n (%)	4 (9,8)	3 (7,7)	0,744
Diğer n (%)	13 (31,7)	18 (46,2)	0,185

HT: Hipertansiyon, DM: Diabetes Mellitus, KAH: Koroner Arter Hastalığı, KY: Kalp Yetmezliği, Kr. AF: Kronik Atrial Fibrilasyon; Diğer: Kronik böbrek yetmezliği, Serebrovasküler hastalık, Akciğer kanseri, Meme kanseri, Hipotiroidi, Siroz, Renal transplantasyon, Parkinson, Malign melanom, Kronik anemi, Glioblastoma multiforme, Çölyak hastalığı

Chi-Square Test; *: p < 0.05

mg grubunun, Tablo 6'da 20 mg grubunun sonuçları özetlenmiştir. 6 mg grubunda ferritin, CRP, albümin değerleri 0. gün ve 10. gün arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.002, p:0.045, p:0.007). 20 mg grubunda ise prokalsitonin, ferritin, albümin değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.01, p:0.042, p:0.038).

Hastaların yoğun bakıma kabulündeki ve 10 günlük deksametazon tedavisi sonrasındaki 10. gün ventilasyon parametreleri incelenmiştir. Tablo 7'de 6 mg ve 20 mg grubunun sonuçları özetlenmiştir. Plato basıncı, peak basıncı ve kompliyans değerleri 0. gün ve 10. gün arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.001, p:0.001, p:0.001).

Tablo 3. 6 mg deksametazon grubunun hemogram parametrelerinin 0. ve 10. gün karşılaştırılması

6 mg Dekstametazon Grubu (n:41)	0. gün	10. gün	p
Beyaz Küre ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	11741,94±4947,63	15345,48±8427,66	0,058
Trombosit ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	236354,84±83294,48	242161,29±132580,57	0,411
Nötrofil ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	10267,1±4642,35	13896,77±8221,36	0,022*
Nötrofil (%) (Ort±SS)	86,28±10,98	87,48±10,36	0,004*
Lenfosit ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	968,71±1339,83	800,9±472,98	0,119
Lenfosit (%) (Ort±SS)	9,09±9,37	8,15±7,98	0,010*
NEU/LYM (Ort±SS)	20,88±20,18	24,84±23,08	0,079
NEU%/LYM (Ort±SS)	0,18±0,13	0,15±0,1	0,062
PLT/LYM (Ort±SS)	439,73±365,7	392,33±258,27	0,092
RDW-CV (%) (Ort±SS)	14,88±2,01	15,38±2,07	0,001*
MPV (fL) (Ort±SS)	10,92±5,66	10,37±1,57	0,106
PDW (%) (Ort±SS)	16,21±0,42	16,37±0,58	0,001*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

NEU/LYM: Nötrofil/ Lenfosit değeri, NEU%/LYM: Nötrofil yüzdesi/Lenfosit değeri, PLT/LYM: Trombosit/Lenfosit değeri, RDW-CV: Eritrosit dağılım genişliği-Varyasyon katsayısı, MPV: Ortalama trombosit hacmi, PDW: Trombosit dağılım genişliği

Student's t-testi

*: p<0.05

Tablo 4. 20 mg deksametazon grubunun hemogram parametrelerinin 0. ve 10. gün karşılaştırılması

20 mg Dekstametazon Grubu (n:39)	0. gün	10. gün	p
Beyaz Küre ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	13743,29±7000,55	21688,57±24044,49	0,330
Trombosit ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	255523,81±137377,81	204571,43±134294,29	0,799
Nötrofil ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	12500±6586,78	16338,1±12952,04	0,070
Nötrofil (%) (Ort±SS)	88,62±11,35	85,12±9,49	0,084
Lenfosit ($10^3/\mu\text{L}$) (Ort±SS)	749,52±405,54	1064,29±705,18	0,296
Lenfosit (%) (Ort±SS)	7,99±10,67	7,7±5,27	0,593
NEU/LYM (Ort±SS)	19,53±11,28	23,62±29,04	0,044*
NEU%/LYM (Ort±SS)	0,2±0,17	0,12±0,1	0,221
PLT/LYM (Ort±SS)	470,6±319,26	232,42±165,67	0,497
RDW-CV (%) (Ort±SS)	14,75±2,75	14,65±2,41	0,065
MPV (fL) (Ort±SS)	9,62±1,59	10,43±1,61	0,001*
PDW (%) (Ort±SS)	16,18±0,46	16,55±0,61	0,001*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

NEU/LYM: Nötrofil/ Lenfosit değeri, NEU%/LYM: Nötrofil yüzdesi/Lenfosit değeri, PLT/LYM: Trombosit / Lenfosit değeri, RDW-CV: Eritrosit dağılım genişliği-Varyasyon katsayısı, MPV: Ortalama trombosit hacmi, PDW: Trombosit dağılım genişliği

Student's t-testi

*: p<0.05

Tablo 5. 6 mg deksametazon grubunun biyokimya parametrelerinin 0. ve 10. gün karşılaştırılması

6 mg Deksaletazon Grubu (n:41)	0. gün	10. gün	p
Prokalsitonin (ng/mL) (Ort±SS)	2,05±4,99	4,56±12,47	0,063
Ferritin (ug/L) (Ort±SS)	416,13±373,28	476,71±422,42	0,002*
D-Dimer (ng/mL) (Ort±SS)	1956,16±1404,9	2470,16±1676,06	0,445
CRP (mg/L) (Ort±SS)	130,7±93,65	114,5±109,5	0,045*
Albümin (g/L) (Ort±SS)	29±4,2	25,87±3,77	0,007*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Student's t-testi

*: p<0.05

Tablo 6. 20 mg deksametazon grubunun biyokimya parametrelerinin 0. ve 10. gün karşılaştırılması

20 mg Deksaletazon Grubu (n:39)	0. gün	10. gün	p
Prokalsitonin (ng/mL) (Ort±SS)	13,17±25,56	4,48±11,89	0,010*
Ferritin (ug/L) (Ort±SS)	537,33±519,3	551,81±528,53	0,042*
D-Dimer (ng/mL) (Ort±SS)	2859,71±1464,48	2152,71±1214,11	0,195
CRP (mg/L) (Ort±SS)	129,88±79,9	82,27±52,94	0,256
Albümin (g/L) (Ort±SS)	29,24±4,07	25,05±4,78	0,038*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Student's t-testi

*: p<0.05

Tablo 7. 6 ve 20 mg deksametazon gruplarının ventilasyon parametrelerinin 0. ve 10. gün değerlerine göre karşılaştırılması

6 mg grubu	0. gün, (n:6)	10. gün, (n:20)	p	20 mg grubu	0. gün, (n:16)	10. gün, (n:5)	p
Plato Basıncı (cmH ₂ O) Ort±SS	28,4±4,16	29,4±4,34	0,359	Plato Basıncı (cmH ₂ O) Ort±SS	30,5±4,95	30,5±2,12	0,001*
Peak Basıncı (cmH ₂ O) Ort±SS	29,8±4,66	30±5,48	0,764	Peak Basıncı (cmH ₂ O) Ort±SS	28,5±10,61	22±5,66	0,001*
Kompliyan (ml/cmH ₂ O) Ort±SS	20,67±11,59	24,17±7,78	0,738	Kompliyan (ml/cmH ₂ O) Ort±SS	30±9,9	32,5±3,54	0,001*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Peak Basıncı: Tepe basıncı

Student's t-testi

*: p < 0.05

Hastaların yoğun bakımdaki deksametazon tedavisi sonrasında hemogram, biyokimya ve ventilasyon parametrelerindeki değişkenlerin; 0. günden 10. güne kadar olan değişimleri, bu değerler arasındaki fark $\Delta(10-0)$ olarak ifade edilmiştir. Bu parametre farkları her 2 grup için Tablo 8 ve Tablo 9'da ayrıntılı olarak incelenmiştir. Sadece prokalsitonin ve D-Dimer değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p:0.038 ve p:0.025). Diğer parametrelerde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Çalışmamızın birincil sonlanım noktası olan 28 günlük mortalite oranları açısından hastalar, hem gruplara

hem de çeşitli faktörlere göre incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 10 ile Tablo 11'de özetlenmiştir. Bu faktörler hastaların aldıkları deksametazon tedavi dozu, komorbid hastalık varlığı, PCR durumu, geliş solunum paterni, toraks BT bulgusu, deksametazon tedavisinin 10. günündeki solunum paterni durumudur. Bunlardan sadece geliş solunum paterni, deksametazon tedavisinin 10.günündeki solunum paterni ve 10 günlük deksametazon tedavisi sonrasında solunum paterni değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0.013, p:0.001, p:0.001).

Tablo 8. Hemogram parametrelerinin her iki grupta 0-10. gün arasındaki tedaviye bağılı değışimlerinin karşılaştırılması

	6 mg Deksaletazon, (n:41)	20 mg Deksaletazon, (n:39)	p
ΔBeyaz Küre (10 ³ /uL) (Ort±SS)	3603,55±8175,75	7945,29±23492,55	0,346
ΔTrombosit (10 ³ /uL) (Ort±SS)	5806,45±145389	-50952,38±197700,65	0,238
ΔNötrofil (10 ³ /uL) (Ort±SS)	3629,68±7603,65	3838,1±11935,66	0,939
ΔNötrofil (%) (Ort±SS)	1,2±10,66	-3,5±11,64	0,139
ΔLenfosit (10 ³ /uL) (Ort±SS)	-167,81±1286,88	314,76±724,51	0,126
ΔLenfosit (%) (Ort±SS)	-0,94±9,11	-0,3±11,3	0,821
ΔNEU/LYM (Ort±SS)	3,96±25,34	4,09±26,09	0,985
ΔNEU%/LYM (Ort±SS)	-0,02±0,14	-0,07±0,17	0,237
ΔPLT/LYM (Ort±SS)	-47,41±377,14	-238,19±335,82	0,067
ΔRDW-CV (%) (Ort±SS)	0,5±0,73	-0,1±2,82	0,348
ΔMPV (fL) (Ort±SS)	-0,55±5,41	0,81±1,24	0,263
ΔPDW (%) (Ort±SS)	0,16±0,46	0,37±0,47	0,119

Δ: Değışkenlerin 0. ve 10. gün değışimleri arasındaki fark (10. Gün-0. Gün)

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, NEU/LYM: Nötrofil / Lenfosit değıeri, NEU%/LYM: Nötrofil yüzdesi/Lenfosit değıeri, PLT/LYM: Trombosit / Lenfosit değıeri, RDW-CV: Eritrosit dağılım genişliğı-Varyasyon katsayısı, MPV: Ortalama trombosit hacmi, PDW: Trombosit dağılım genişliğı

Student's t-testi

*: p<0.05

Tablo 9. Biyokimya parametrelerinin her iki grupta 0-10. gün arasındaki tedaviye bağılı değışimlerinin karşılaştırılması

	6 mg Deksaletazon, (n:41)	20 mg Deksaletazon, (n:39)	p
ΔProkalsitonin (ng/mL) (Ort±SS)	2,51±11,76	-8,7±21,48	0,038*
ΔFerritin (ug/L) (Ort±SS)	60,58±382,17	14,48±550,82	0,723
ΔD-Dimer (ng/mL) (Ort±SS)	514±2027,91	-707±1603,58	0,025*
ΔCRP (mg/L) (Ort±SS)	-16,2±115,4	-47,61±83,62	0,290
ΔAlbümin (g/L) (Ort±SS)	-3,13±4,09	-4,19±4,65	0,389

Δ: Değışkenlerin 0. ve 10. gün değışimleri arasındaki fark (10. Gün-0. Gün)

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Student's t-testi

*:p<0.05

Tablo 10. 28 günlük yoğun bakım mortalitesine göre karşılaştırılması

	Mortalite Yok, (n=19)	Mortalite Var, (n=61)	p
6 mg tedavi grubu n (%)	9 (22)	32 (78)	0,518
20 mg tedavi grubu n (%)	11 (28,2)	28 (71,8)	

Chi-Square Test

*: p<0.05

Table 11. 28 günlük yoğun bakım mortalitesine etki eden faktörlerin karşılaştırılması

	Mortalite Yok, (n=19)	Mortalite Var, (n=61)	p
Ek hastalıklar n (%)			
Yok	4 (36,4)	7 (63,6)	0,290
Var	15 (21,7)	54 (78,3)	
HT	7 (17,5)	33 (82,5)	0,189
DM	6 (25)	18 (75)	0,863
KAH	3 (17,6)	14 (82,4)	0,505
KY	0	9 (100)	0,076
Kr. AF	1 (20)	4 (80)	0,839
KOAH	1 (10)	9 (90)	0,275
Astım	0	1 (100)	0,574
Alzheimer	0	7 (100)	0,122
Diğer	10 (32,3)	21 (67,7)	0,155
Toraks tomografi bulguları n (%)			
Tutulum yok	1 (16,6)	5 (83,3)	0,118
Covid 19 uyumlu	3 (11,1)	24 (88,8)	
Bilateral yaygın tutulum	15 (31,9)	32 (68)	
Geliş solunum paterni n (%)			
Spontan solunum	18 (31)	40 (68,6)	0,013*
Entübe	1 (4,5)	21 (95,4)	
10.gününündeki solunum paterni n (%)			
Spontan solunum	19 (76)	6 (24)	0,001*
Entübe	0	27 (100)	

Kr. AF: Kronik atriyal fibrilasyon

Chi-Square Test ve FisherExact Test

*: p<0.05

Tartışma

Çalışmamızda deksametazon dozlarının 28 günlük mortaliteye etkisinin yanında; sıfır ile onuncu günlerindeki laboratuvar parametrelerine, ventilasyon parametrelerine ve klinik sonuçlara etkisini hiperinflamasyon penceresinden bakarak karşılaştırdık. Bunun sonucunda uygulanan deksametazon dozunun mortalite üzerine etkisi olmadığını, fakat inflamasyonu baskılamada ve mekanik ventilasyondaki akciğer mekanikleri üzerine 20 mg dozunun bazı olumlu farklar oluşturduğunu gözlemledik.

Literatürde SARS-CoV-2'ye bağlı olanlarla birlikte çeşitli nedenlerle ARDS gelişen hastalarda deksametazon kullanımını inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda özellikle deksametazon tedavisinin

mortalite ve ventilasyon ihtiyacına olan etkisi araştırılmıştır (1,2,9-11). Bu çalışmalar arasında önemli bir yeri olan Recovery çalışmasının yayınlanmasından bu yana oksijen tedavisine ihtiyaç duyan COVID-19 hastalarının tedavisinde kullanılmak üzere önerilen deksametazon dozu 6 mg şeklinde olmuştur (10). Ancak daha yüksek bir dozun COVID-19 hastalarında mortalite açısından daha etkili olabileceğini gösteren çalışmalar da yapılmıştır (11). Çalışmamızda kullanılan yüksek deksametazon dozu COVID-19 ve COVID-19 dışı ARDS hastalarında faydası gösterilen önceki çalışmalara dayanarak seçilmiştir (2,11,12).

Çalışmamızda uygulanan her iki doz arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Hastaların % 55'i erkek olarak tespit edilmiştir. Bu sonucun Abate'in(13) yaptığı

meta-analiz çalışmasında da belirttiği gibi; erkek cinsiyetin hiperinflamasyon ve ARDS gelişiminde daha riskli bulunduğu sonucuna paralel olduğunu düşünmekteyiz.

Yoğun bakımda takip edilen hastaların prognozlarını ve mortalite risklerini değerlendirmede sıklıkla skorlama sistemleri kullanılmaktadır (14). Bu amaçla çalışmamıza dahil ettiğimiz APACHE II skorunun istatistik sonuçlarını incelediğimizde; 20 mg deksametazon verilmiş grupta daha yüksek olduğunu gördük. CAO'nun(15) 2021 yılında yaptığı çalışmasında; kritik COVID-19 hastalarında daha yüksek APACHE II skorlarının bulunmasının, popülasyondaki mortaliteyi öngördüğünü belirtmiştir. Çalışmamızda hangi hastaya hangi doz deksametazon verileceğine; hastalardan sorumlu primer hekimler; hastaların klinik durumları, güncel kılavuzlar ve yayınlara göre karar vermiştir. Elde ettiğimiz veriler doğrultusunda; hastaneye başvuruda genel durumu daha kötü olan, orta ve ağır şiddetteki hastalara daha yüksek doz (20 mg) kortikosteroid tedavisi başlandığını görmekteyiz. ARDS gibi yüksek mortalite oranının beklendiği hastalarda, APACHE II skorlarının da yüksek olması; orta ve ağır şiddetteki COVID-19 hastalarına 20 mg deksametazon tedavisinin daha fazla tercih edilmesini gösterilebilir. Bunun altında yatan düşüncenin hiperinflamasyonun 20 mg ile daha fazla baskılanma stratejisi olduğunu belirtebiliriz.

Literatürdeki pek çok çalışmada COVID-19 hastaları için komorbid hastalık varlığı yüksek risk faktörü olarak değerlendirilmiştir (1,7). Hastalarımızın komorbid hastalık varlıkları incelendiğinde her 2 grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç her iki grubun yandaş hastalıklar açısından homojen dağıldığını göstermektedir. Bu da bize her iki deksametazon dozunu benzer yandaş hastalık zemininde benzer gruplarda karşılaştırma fırsatı sağlamıştır.

Çalışmamızda mortalite değerlendirilmesinin yanında; literatürde COVID-19 vakalarında henüz incelenmemiş olan iki farklı deksametazon dozunun etkilediği laboratuvar parametrelerinin inflamasyon penceresinden karşılaştırmasına yer verdik.

Hastaların yoğun bakımdaki 10 günlük deksametazon tedavisi sonrasında ki hemogram parametrelerinde ki değişkenlerin her iki deksametazon dozu grubu içinde 0. günden 10. güne doğru değişimlerinin karşılaştırılmasında; 6 mg grubunda NEU, NEU %, RDW-CV ve PDW değerleri istatistiksel olarak anlamlı artış gösterirken, LYM % değeri sistemik inflamasyonun artmasını destekler şekilde düşüş göstermiştir. 20 mg grubunda ise NEU/LYM, MPV ve PDW değerleri yine sistemik inflamasyonun artmasını destekler şekilde istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. Literatürü incelediğimizde; COVID-19 hastalarında NEU, NEU %, RDW-CV, PDW, NEU/LYM, MPV, ferritin, CRP ve prokalsitonin parametrelerinin arttığını gösteren çalışmalar ile birlikte; uygulanan tedavi ile bahsi geçen inflamatuvar parametrelerinin değişebileceğini gördük (1,7). Örneğin Azizmohammadi(16) yaptığı bir çalışmasında COVID-19 ile takip edilen hastalara uygulanan deksametazon ve antiviral tedavinin NEU ve NEU %'ini düşürdüğünü rapor etmiştir. Son zamanlarda yine RDW-CV'nin sistemik inflamasyon ile ilerleyen sepsis veya ARDS gibi hastalıkların mortalite değerlendirmesinde yararlı bir gösterge olabileceğini bildiren yayınlar mevcuttur (17). Zinellu ve ark.(18) yaptıkları bir meta-analiz çalışmasında, yüksek RDW-CV değerlerinin COVID-19 şiddeti ve mortalitesi ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Kan sayımlarında rutin bakılan bir başka parametre olan MPV değeri ile mortalite arasında Güçlü ve arkadaşlarının COVID-19 hastalarında yaptıkları bir çalışmada da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Aynı çalışmada PDW'nin sepsis gibi COVID-19 hastalarında da yüksek seviyelerde bulunduğu gösterilmiştir (19,20). Çalışmamızda karşılaştığımız sonuçlarla hem 6 mg hem de 20 mg gruplarında, 10 günlük tedavi sonunda hiperinflamasyonun tamamen baskılanmadığını; ARDS tablosunun ilerleyip hastaların entübe olmasını takiben, kontrolsüz inflamasyonun mortaliteye yadsınamaz katkısını fark ettik. Bununla birlikte ve bunu destekler şekilde 0. gündeki hiperinflamasyon sebepli ARDS ile entübe edilen ve invaziv mekanik ventilasyon tedavisi alan hastalarda, entübe olmayan hastalara göre anlamlı bir mortalite artışı gözlemledik. Sistemik

hiperinflatasyonun baskılanmasında deksaletazon tedavisinin yanında diğerk immünsupresif medikasyonların gerekliliğinin, tedavi seyrinde günlük olarak değerkendirilmesi gerektiğiki tekrar gün yüzüne çıkmaktadır. Hastaların yoğun bakımdaki 10 günlük deksaletazon tedavisi sonrasında biyokimya parametrelerindeki değışkenlerin her iki deksaletazon dozu grubu içinde 0. günden 10. güne doğru değışimlerinin karşılaştırılmasında; inflamasyonun artışını destekler şekilde 6 mg grubunda ferritin değerkleri istatistiksel olarak anlamlı artış ve albumin değerkleri düşüş gösterirken; inflamasyonun azalmasını gösteren CRP değerklerinde düşüş gözlenmiştir. Ayrıca 10 günlük tedaviye cevap olarak 20 mg grubunda antihiperinflatasyon lehine prokalsitonin değerklerinde anlamlı bir düşme olduğı ancak ferritin yüksekliğı ve albumin düşüklüğü farkedilmiştir. Bu da inflamasyon artışını desteklemektedir. Literatüre baktığımızda prokalsitonin, ferritin, CRP ve D-Dimer gibi biyokimyasal parametrelerin seviyelerinin COVID-19 hastalarında özellikle ciddi hastalık durumunda yükseldiğı gösterilmiştir (21). 2023 yılında Hong ve ark.(22) yaptıkları bir meta-analiz çalışmasında, glukokortikoid tedavisinin şiddetli COVID-19 hastalarındaki sistemik inflamatuvar yanıtı etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda metilprednizolonun hiperinflatasyonu deksaletazon dan daha iyi baskıladığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada ele aldıkları inflamatuvar belirteçler ise CRP ve ferritindir. Literatürü incelemeye devam ettiğimizde deksaletazonun COVID-19 tedavisindeki dozunun, ferritin ve CRP düzeylerine olan etkisiyle ilgili yapılmış bir çalışmaya rastlamadık.

Çalışmamız sonucunda hem 6 mg hem de 20 mg deksaletazon dozu grupları, kendi içlerinde 0. ve 10. gün hemogram ve biyokimya parametrelerinde inflamasyonu baskılayamadıkları ortaya çıkmıştır. Antihiperinflatatuvar etkinlik 6 mg grubunda sadece CRP düşüşünde; 20 mg grubunda ise prokalsitonin düşüşünde kendini göstermiştir. Bu yüzden deksaletazonun iki dozunun da tam olarak inflamasyonu baskılayamadığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bu noktasında ventilasyon parametrelerine baktığımızda, hemogram ve biyokimyasal parametrelerin antihiperinflatatuvar etkinlik başarısızlığına zıt olarak şaşırtıcı bir sonuç karşımıza çıkmaktadır. 20 mg grubunda 0. günden 10. güne doğru plato basıncı ve tepe basıncının azaldığını, kompliyansın ise arttığını belirledik. Böyle bir etkiye 6 mg grubunda rastlamadık. Fakat bu parametre değışimlerinin sağlıklı bir karşılaştırma yapma noktasındaki sınırlayıcı bir durumu da; takip sırasında entübe hasta sayılarındaki değışimin bir kısmının hasta kayıplarından kaynaklanmasıdır. Özellikle, 20 mg grubunda 10. günde ki entübe hasta sayısının düşüşü, bazı hastaların kaybedilmesi sonucu gerçekleşmiştir. Bu nedenle bu sonucun gruplar arasında tedavi etkinliğini karşılaştırmada dikkate alınması gerektiğinin altını çizmek isteriz. Literatürde benzer şekilde sonuçları olan Villar'ın(4) yapmış olduğı bir çalışma mevcuttur. Bu çalışmada entübe olan multifaktöriyel kökenli ARDS hastalarına 20 mg deksaletazon verilmiş ve ventilatöre bağı gün sayısının daha az olduğı bulunmuştur. Keskinidou ve ark.(23) yaptığı başka bir çalışmada ise 6 mg deksaletazonun özellikle entübe olan ve tedaviye ilk 1 hafta içinde başlananlarda daha faydalı olduğı bulunmuştur. Bu sonuç inflamasyonun başlamasını önlemek için ideal olarak kortikosteroidlerin inflamasyonun erken evrelerinde başlaması gerektiğine inanmamıza yol açmıştır. 20 mg veya 6 mg dozlarının hangisinin seçilmesi gerektiğı ise henüz çok net değildir.

Çalışmamızın bir diğerk başlığı olan gruplar arası laboratuvar parametrelerinin 0. günden 10. güne doğru değışimlerini (Δ) incelediğimizde ise ventilasyon parametrelerindeki iyileşmeyi destekleyen bazı verilere rastladık. 10 günlük deksaletazon tedavisi sonrası biyokimya parametrelerinde iki grup arasında prokalsitonin ve D-Dimer değerklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit ettik. Her 2 parametrede 6 mg grubunda artma eğilimindeyken; 20 mg grubunda düşme göstermiştir. Yani 20 mg grubunda prokalsitonin ve D-Dimer düzeylerinin

10 günlük tedavi ile baskılanmış olduğunu bulduk. Bulgularımızı literatür ile karşılaştırdığımızda; Taboada ve ark.(10) yaptığı bir çalışmaya rastladık. Hastanede yatan 200 COVID-19 hastasında deksametazon dozlarını karşılaştırdıklarını ve 20 mg dozunun klinik kötüleşmeyi daha iyi baskıladığını belirtmiş olduklarını öğrendik. Gabarre ve ark.(24) başka bir çalışmada kritik hastalığı olan COVID-19 hastalarında deksametazon kullanımının hem proinflatuar hem de prokoagulan aktivitede azalmayı sağladığını göstermişlerdir. Bizler çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar ile bu durumu antihiperinflamasyona ve bunun sonucunda prokoagulan aktivitede azalmaya bağlamaktayız. Ayrıca COVID-19 veya başka nedenli hiperinflatuar kliniklerde, D-Dimer ve prokalsitonin düzeyi azalması ile ventilasyon parametreleri iyileşmesi arasındaki ilişkinin irdelenmesinin gelecekte bize önemli bilgiler kazandıracağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın birincil sonlanım noktasına geldiğimizde 28 günlük mortalite açısından 6 mg ve 20 mg deksametazon tedavisi verilen grupları karşılaştırdık. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık. Literatürde COVID-19 hastalarında yapılan en geniş kapsamlı Recovery çalışmasında, 6 mg uygulanan hastalarda 28 günlük mortalitenin düştüğü belirtilmiştir (2). Villar(11) ise 20 mg deksametazon tedavisi uyguladığı çok merkezli ARDS çalışmasında genel mortalitenin azaldığını tespit etmiştir. Literatürde deksametazonun SARS-CoV-2'ye bağlı gelişen ARDS mortalitesini azalttığını gösteren ve yukarıda bahsi geçen birçok yayın(1,2,9-11) olmakla birlikte; doz konusunda inflamasyon açısından bir karşılaştırma olmadığını gördük. Çalışmamızın her iki grupta görülen yüksek mortalite sonuçlarına ilişkin; pandeminin çok erken safhasında henüz aşısız bireylerdeki kontrolsüz hiperinflamasyonun ve yoğun bakıma geç başvurunun etkili olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle deksametazon kullanırken inflamatuvar belirteçlerin seyrinin yakından ve monitörize şekilde takip edilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Mevcut bilgimize göre; yoğun bakımda takip edilen COVID-19 ARDS hastalarında deksametazon dozunun etkisini; hem klinik hem laboratuvar parametreler açısından değerlendiren, sistemik inflamasyon belirteçlerinin tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız bu anlamda bir ilk olma özelliği taşımaktadır.

Sonuç olarak; yoğun bakım ünitelerinde COVID-19 tanısı ile takip edilen ARDS hastalarında 20 mg deksametazon tedavisinin ventilasyon ve laboratuvar parametreleri biraz daha iyileştirdiği fakat mortaliteyi değiştirmediğini gözlemledik. Fayda/zarar oranı açısından bakıldığında; eğer hastamızın klinik durumunda hiperinflamasyon ön planda ise 20 mg dozu tercih edilebileceğini ancak hiperinflamasyonun ön planda olmadığı oksijen tedavisi ihtiyacı olan hastalarda ise 6 mg deksametazon dozunun tercih edilebileceğini öneriyoruz. Klinik durum değerlendirmesi yanında, Wang ve ark. (25) yaptıkları bir çalışmada belirttikleri gibi, bu tercihe yardımcı olabilecek İnterlökin 6 (IL-6) düzeyinin çalışılması da düşünülebilir. Ayrıca kortikosteroidlerin yan etki potansi dikkate alındığında inflamasyonu kontrol altına almak amacıyla 6 mg deksametazon tedavisinin 20 mg deksametazon tedavisine tercih edilebileceğini de unutmamak gerekir. COVID-19 tedavisinde sistemik kortikosteroidlerin etkinliğini ve güvenliğini değerlendiren, 11 randomize kontrollü çalışmayı içeren bir derlemede; sistemik kortikosteroidlerin muhtemelen COVID-19'lu hastaneye yatırılmış kişilerde tüm nedenlere bağlı ölümleri hafifçe azalttığı belirtilmiştir. Aynı derlemede kortikosteroidlerin farklı dozajlarını veya zamanlamasını değerlendiren yayınlanmış bir çalışmaya rastlanmadığı ifade edilmiştir (26). Bununla beraber COVID-19 tedavisinde kullanılacak kortikosteroid türü, dozu, kullanım zamanı ve tedavi süresince takip edilecek parametreler için daha büyük, randomize, kontrollü, prospektif ve çok merkezli çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç

Günümüz pandemiler çağında kortikosteroidler, sadece COVID-19 için değil; başka hiperinflatuar viral hastalıkların tedavisinde de kullanılacaktır. Bundan dolayı hiperinflatasyonun eşlik ettiği diğer viral solunum yolu enfeksiyonlarında oksijen tedavisi ihtiyacı olan olgularda 6 mg deksametazon dozunun, hiperinflatasyonun ön planda olduğu şiddetli olgularda ise 20 mg dozunun güvenle kullanılabileceğini öngörmekteyiz.

Kısıtlılıklar

Çalışmamız retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir. Hasta sayısının düşük olmasını, tek merkezde yapılmış olmasını ve deksametazonun yan etkilerinin incelenmemesini çalışmamızın kısıtlılıkları olarak görmekteyiz. Ayrıca çalışmamız 01.08.2020'den 01.03.2021 tarihine kadar sürmüştür. Yani şiddetli COVID-19 hastalarının tedavisinin, özellikle eş zamanlı tedaviler ve destekleyici bakım açısından büyük ölçüde değiştiği ve aşılanmanın henüz başlamadığı bir zaman dilimini kapsadığını belirtmek isteriz.

Etik kurul onayı

Bu çalışma Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (onay tarihi: 17.03.2021, numarası: 2021/05-04). Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Yazarlık katkısı

Çalışma konsepti ve tasarımı: MY, MET, CB; veri toplama: MY; sonuçların analizi ve yorumlanması: MY, MET, CB; makaleyi hazırlama: MY, MET. Yazar(lar) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son halini onaylamıştır.

Finansman

Yazar(lar), çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Çıkar çatışması

Yazar(lar) herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Kaynakça

1. Aydın NN, Aydın M, İba Yılmaz S. Evaluation of Hematological, Inflammatory and Coagulation Biomarkers as an Indicator of COVID-19 Severity. *Flora the Journal of Infectious Diseases and Clinical Microbiology*. 2023;28:188-97. [\[Crossref\]](#)
2. The Recovery Collaborative Group; Horby P, Lim WS, et al. Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *N Engl J Med*. 2021;384:693-704. [\[Crossref\]](#)
3. Ak G, Yılmaz Ü. Covid-19 Pandemisinden Öğrendiklerimiz, Gelecek Öngörüler ve Yarının Planlanması. İstanbul: Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği; 2020.
4. Villar J, Añón JM, Ferrando C, et al. Efficacy of dexamethasone treatment for patients with the acute respiratory distress syndrome caused by COVID-19: study protocol for a randomized controlled superiority trial. *Trials*. 2020;21:717. [\[Crossref\]](#)
5. Zafer MM, El-Mahallawy HA, Ashour HM. Severe COVID-19 and Sepsis: Immune Pathogenesis and Laboratory Markers. *Microorganisms*. 2021;9:159. [\[Crossref\]](#)
6. Ye Q, Wang B, Mao J. The pathogenesis and treatment of the 'Cytokine Storm' in COVID-19. *J Infect*. 2020;80:607-13. [\[Crossref\]](#)
7. Henry BM, de Oliveira MHS, Benoit S, Plebani M, Lippi G. Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *Clin Chem Lab Med*. 2020;58:1021-8. [\[Crossref\]](#)
8. Stasi C, Fallani S, Voller F, Silvestri C. Treatment for COVID-19: An overview. *Eur J Pharmacol*. 2020;889:173644. [\[Crossref\]](#)
9. Bouadma L, Mekontso-Dessap A, Burdet C, et al. High-Dose Dexamethasone and Oxygen Support Strategies in Intensive Care Unit Patients with Severe COVID-19 Acute Hypoxemic Respiratory Failure: The COVIDICUS Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2022;182:906-16. [\[Crossref\]](#)

10. Taboada M, Rodríguez N, Varela PM, et al. Effect of high versus low dose of dexamethasone on clinical worsening in patients hospitalised with moderate or severe COVID-19 pneumonia: an open-label, randomised clinical trial. *Eur Respir J*. 2022;60:2102518. [\[Crossref\]](#)
11. Villar J, Ferrando C, Martínez D, et al. Dexamethasone treatment for the acute respiratory distress syndrome: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2020;8:267-76. [\[Crossref\]](#)
12. Abani O, Abbas A, Abbas F, et al.; RECOVERY Collaborative Group. Higher dose corticosteroids in patients admitted to hospital with COVID-19 who are hypoxic but not requiring ventilatory support (RECOVERY): a randomised, controlled, open-label, platform trial. *Lancet*. 2023;401:1499-507. [\[Crossref\]](#)
13. Abate BB, Kassie AM, Kassaw MW, Aragie TG, Masresha SA. Sex difference in coronavirus disease (COVID-19): a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2020;10:e040129. [\[Crossref\]](#)
14. Karabiyik L. Yoğun bakımda skorlama sistemleri. *Yoğun Bakım Dergisi*. 2010;9(3):129-143. <https://turkmedline.net/detay/yogun-bakimda-skorlama-sistemleri/ce125103272737ff/tr/66>
15. Cao L, Cherukuri K, Vu T, et al. APACHE II Score and Mortality Risk Prediction in a Californian Cohort of Critically Ill Patients With COVID-19. *Chest* 2021;160:A1032. [\[Crossref\]](#)
16. Azizmohammadi S, Azizmohammadi S, Dahmardeh S, et al. Analysis of 239 ordinary and severe cases of COVID-19: Clinical features and treatment. *Eur J Transl Myol*. 2021;31:9579. [\[Crossref\]](#)
17. Moreno-Torres V, Sánchez-Chica E, Castejón R, et al. Red blood cell distribution width as a marker of hyperinflammation and mortality in COVID-19. *Ann Palliat Med*. 2022;11:2609-21. [\[Crossref\]](#)
18. Zinellu A, Mangoni AA. Red blood cell distribution width, disease severity, and mortality in hospitalized patients with SARS-CoV-2 infection: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. 2021;10:286. [\[Crossref\]](#)
19. Güçlü E, Kocayiğit H, Okan HD, et al. Effect of COVID-19 on platelet count and its indices. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2020;66:1122-7. [\[Crossref\]](#)
20. Şenyurt O, Kaygusuz K, Avcı O, İsbir AC, Özdemir Kol İ, Gürsoy S. The relation of hemogram parameters with mortality in intensive care patients. *Journal of CardioVascular Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society*. 2018;24:165-71. [\[Crossref\]](#)
21. Ciaccio M, Agnello L. Biochemical biomarkers alterations in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Diagnosis (Berl)*. 2020;7:365-72. [\[Crossref\]](#)
22. Hong S, Wang H, Li S, Liu J, Qiao L. A systematic review and meta-analysis of glucocorticoids treatment in severe COVID-19: methylprednisolone versus dexamethasone. *BMC Infect Dis*. 2023;23:290. [\[Crossref\]](#)
23. Keskinidou C, Vassiliou AG, Zacharis A, et al. Endothelial, Immunothrombotic, and Inflammatory Biomarkers in the Risk of Mortality in Critically Ill COVID-19 Patients: The Role of Dexamethasone. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11:1249. [\[Crossref\]](#)
24. Gabarre P, Urbina T, Cunat S, et al. Impact of corticosteroids on the procoagulant profile of critically ill COVID-19 patients: a before-after study. *Minerva Anesthesiol*. 2023;89:48-55. [\[Crossref\]](#)
25. Wang X, Tang G, Liu Y, et al. The role of IL-6 in coronavirus, especially in COVID-19. *Front Pharmacol*. 2022;13:1033674. [\[Crossref\]](#)
26. Wagner C, Griesel M, Mikolajewska A, et al. Systemic corticosteroids for the treatment of COVID-19: Equity-related analyses and update on evidence. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;11:CD014963. [\[Crossref\]](#)

Do critical care nurses recognize delirium adequately? A cross-sectional multicenter study

Yoğun bakım hemşireleri deliryumu yeterince tanıyor mu? Kesitsel çok merkezli bir çalışma

Öznur Erbay Dallı¹, Gülbahar Çalışkan², Halil Erkan Sayan³, Vahit Dalkızan², Yasemin Yıldırım⁴, Ferda Kahveci⁵

¹Department of Internal Medicine Nursing, Faculty of Health Sciences, Bursa Uludağ University, Bursa, Türkiye

²Department of Anesthesiology and Reanimation, Intensive Care Unit, Bursa City Hospital, Bursa, Türkiye

³Department of Anesthesiology and Reanimation, Bursa Yüksek İhtisas Training and Research Hospital, University of Health Sciences, Bursa, Türkiye

⁴Department of Internal Medicine Nursing, Faculty of Nursing, Ege University, İzmir, Türkiye

⁵Department of Anesthesiology and Reanimation, Intensive Care Unit, Bursa Acıbadem Hospital, Bursa, Türkiye

ABSTRACT

Objective: Delirium is a common and often misdiagnosed condition associated with increased mortality and cognitive dysfunction in intensive care units. Critical care nurses have a unique opportunity as healthcare providers to assess for and early identify delirium. This study aimed to investigate the knowledge of critical care nurses about delirium care.

Materials and Methods: The study were conducted between April 2022-July 2022 with critical care nurses who had at least one year of experience working in three hospitals. The study data were collected with the "Nurse Characteristic Form" and "Delirium Care Knowledge Questionnaire".

Results: In total, 253 nurses completed the test. The overall mean score was 10.66±2.29 (possible range 0-16). Correct answers for the subject areas were as follows: (a) 71.1% in symptoms, types, and outcomes; (b) 71.4% in high-risk groups; (c) 81.5% in predisposing and precipitating factors; and (d) 42.7% in assessment and detection. The questions with a high percentage of wrong answers were related to delirium subtypes and assessment. Delirium knowledge scores increased significantly with increasing age and with greater work experience ($p<0.05$).

Conclusion: The results of this study reveal the need to improve the ability of critical care nurses to accurately identify and assess delirium by using valid tools.

Keywords: critical care, delirium, intensive care unit, knowledge, nursing

ÖZ

Amaç: Deliryum, yoğun bakımlarda artan mortalite ve bilişsel işlev bozukluğu ile ilişkili yaygın görülen ve sıklıkla yanlış teşhis edilen bir durumdur. Yoğun bakım hemşireleri, deliryumu değerlendirme ve erken teşhis etmede sağlık profesyonelleri olarak eşsiz bir konuma sahiptir. Bu çalışmanın amacı, yoğun bakım hemşirelerinin deliryum bakımı hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma Nisan 2022-Temmuz 2022 tarihleri arasında üç hastanede en az bir yıl yoğun bakım deneyimine sahip hemşireler ile yürütülmüştür. Çalışma verileri "Hemşire Özellikleri Formu" ve "Deliryum Bakımı Bilgi Değerlendirme Testi" ile toplanmıştır.

Bulgular: Toplam 253 hemşire çalışmayı tamamladı. Deliryum bilgi düzeyi testine ilişkin genel ortalama puan 10.66±2.29 (aralık 0-16 puan) idi. Testte yer alan konu alanları için doğru cevaplar: (a) semptomlar, tipler ve hasta sonuçları için %71.1; (b) yüksek risk grupları için %71.4; (c) predispozan ve presipitan faktörler için %81.5; ve (d) değerlendirme ve tespit etme için %42.7 olarak saptandı. Yanlış cevap yüzdesinin yüksek olduğu sorular deliryum alt tipleri ve değerlendirme ile ilgili sorulardı. Deliryum bilgi düzeyi skorlarının yaş ve iş deneyimi arttıkça anlamlı olarak arttığı saptandı ($p<0.05$).

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçları, yoğun bakım hemşirelerinin geçerli ve uygun araçlar kullanarak deliryumu doğru bir şekilde tanımlama ve değerlendirme becerilerini geliştirme ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: kritik bakım, deliryum, yoğun bakım ünitesi, bilgi, hemşirelik

✉ Öznur Erbay Dallı • oznurerbay@uludag.edu.tr

Received / Geliş tarihi: 18.01.2024 Accepted / Kabul tarihi: 27.11.2024 Published / Yayın tarihi: 16.06.2025

This study was presented as an oral presentation at the 4th International 10th National Intensive Care Nursing Congress held in Antalya between 5-8 December 2024.

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Introduction

Delirium is a syndrome characterized by acute alteration in attention, awareness, and cognition, resulting from a medical condition that is cannot be fully explained by a pre-existing neurocognitive disorder (1). While the incidence of delirium in the intensive care unit (ICU) varies between 22-45%, this rate rises to 85% in patients receiving mechanical ventilation (MV) support (2,3).

Delirium in the ICU is associated with important clinical outcomes such as longer ICU stay or MV support, higher mortality, and long-term deterioration in cognitive status after discharge (4,5). This was emphasized by the recent COVID-19 pandemic, which caused an increase in ICU admissions, triggering several risk-factors for delirium (e.g., hypoxia, inflammation, social isolation, and distancing from family) and in effect increased the associated adverse clinical outcomes (6,7). The pandemic underscored the importance of early detection of delirium and controlling it with multi-component treatment methods (pharmacological and non-pharmacological) (6).

Critical care nurses (CCNs) are in a unique position to detect delirium early, identify possible causes, and provide appropriate care, which are critical in improving the quality of care of patients and the patient outcomes (8). Hence, CCNs must put their delirium care knowledge into practice to recognize delirium and provide effective care. However, delirium remains an often missed diagnosis in the ICU, and it has been shown that nurses do not recognize delirium and are not sufficiently familiar with using tools for the assessment of delirium (9-11). The Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU (PADIS) recommend daily routine screening with valid assessment tools for delirium in the ICU (12). However, this recommendation is not put into practice, especially in Turkey, and delirium continues to be a significant problem (13). This lack of implementation of recommendations leads to questions on whether

CCNs in Turkey provide appropriate care for patients with delirium. It is crucial for nurses to possess adequate knowledge regarding delirium to provide effective care for these patients. Therefore, this study aimed to investigate the knowledge and awareness of CCNs about delirium care.

Materials and Methods

Design, sample and setting

This cross-sectional research was conducted between April 2022-July 2022 with CCNs working in three training and research hospitals in Bursa, Turkey's 4th largest city. The ICUs in these hospitals are all secondary and/or tertiary level and provide care for critically ill patients.

At the start of the study, 654 nurses were working in the adult ICUs of the hospitals. No sample selection was performed for the study; we attempted to reach all nurses who met the inclusion criteria. The inclusion criteria were as follows: (a) volunteering to participate in the study, and (b) working in the adult ICUs for at least one year.

Data collection process and instruments

The researchers collected study data through face-to-face surveys conducted at the research centers. In the ICUs where the study was conducted, eligible nurses were informed about the study, and data collection began after obtaining their written and verbal consent. The study data were collected with the "Nurse Characteristic Form" and "Delirium Care Knowledge Questionnaire (DCKQ)".

Nurse Characteristics Form: This form, prepared by the researchers, included questions about the sociodemographic information of the ICU nurses (age, gender, educational status, etc.) and the characteristics of their work environment (type of ICU unit, work experience, etc.).

Delirium Care Knowledge Questionnaire (DKCQ): This questionnaire was developed by Ho et al. (2021)

to determine CCNs' level of knowledge about delirium care (14). During the development of the tool, available scientific evidence was taken into consideration, including: (a) the "Delirium Care Pathways," which set the national standards for delirium care in Australia; (b) the Society of Critical Care Medicine's PADIS guideline; (c) the Scottish Intercollegiate Guidelines Network evidence-based national clinical guidelines in Scotland; and (d) the results of meta-analyses for delirium assessment and detection (14). The DCKQ consists of 16 items designed to measure (a) symptoms, types, and outcomes; (b) high-risk groups; (c) predisposing and precipitating factors; and (d) assessment and detection of delirium care knowledge. The correct answer to each item is scored as 1 point and incorrect or blank answers are scored as 0 points, with the total score ranging from 0 to 16 (14). While most of the items consist of questions with four options, there are also questions with two or five options. In the validity and reliability assessments, the internal consistency and intra-class correlation of the DCKQ were high (0.85 and 0.97, respectively) (14).

Pilot test was conducted with 80 participants (five times the number of items in the DCKQ) to adapt the DCKQ into Turkish and to evaluate its psychometric properties (language and content validity; internal consistency reliability). Firstly, the language validity of the Turkish version of DCKQ (DCKQ-T) was investigated. At this stage, an expert panel was formed by individuals who were proficient in the English language and experienced in the field of ICU and delirium. An expert panel of seven, including two professors (MD), one intensive care specialist (MD), two nursing faculty members (PhD), and two CCNs (with experience of 10 years and more), translated the measurement tool from English to Turkish. By comparing the feedback of the expert panel, care was taken to select the most appropriate expressions in the translation of the measurement tool. The Turkish version of the measurement tool was translated back to English by an independent linguist who did not know about the tool. It was determined that there was a high level of similarity between the translation of the

measurement tool from Turkish to English and the original, indicating semantic equivalence.

After ensuring the DCKQ-T's linguistic validity, the content validity was investigated. An expert panel of five, including two professors (MD), two nursing faculty members (PhD), and one CCN (with over 10 years of experience), were asked to examine the suitability of the items in the DCKQ-T in terms of clarity, scientific content, and measurement and evaluation according to the Davis technique (15). The experts evaluated each item on a four-point scale as (a) the item is appropriate, (b) the item is appropriate but needs minor revision, (c) the item needs major revision, or (d) the item is not appropriate. The number of experts marking (a) and (b) for a particular item was divided by the total number of experts to obtain a content validity index (CVI), which is expected to be 0.80 or higher for a valid item (15). Based on the expert panel's assessment, the CVI values for the DCKQ-T items ranged from 0.80 to 1.00.

Finally, the internal consistency of the measurement tool was determined by the Kuder-Richardson formula (KR-20), which is commonly used to measure the reliability of binary choice tests (i.e., 0-1 or pass-fail) (16). The KR-20 values range from 0 to 1, and the closer the value is to 1, the better the internal consistency; KR-20 values of 0.70 and above are considered acceptable (16). The internal consistency of the DCKQ-T was found to be high (0.87 for pilot sample, 0.91 for main sample).

After completing the pilot test and ensuring the validity and reliability of the questionnaire, we began measuring nurses' knowledge level of delirium. Nurses who were included in the pilot test phase were excluded from this phase. The instruments were completed in 10-15 minutes.

Ethical considerations

This study was approved by the Bursa Uludağ University Health Sciences Research and Publication Ethics Committee (Decision no: 2022-03/09). Each

investigator obtained the necessary permissions to conduct the study from the management of their respective hospitals. Verbal and written informed consent was obtained from CCNs for participation in the study.

Data analysis

The data were analyzed with Statistical Package for the Social Sciences (SPSS version 23, SPSS Inc, Chicago, USA). The responses were coded as binary variables (1: correct, 0: false). The normal distribution of the data was analyzed using the Shapiro-Wilk test. Descriptive statistics such as frequency, percentage, mean and standard deviation were used to present the data about the characteristics of participating nurses. Two-group comparisons were performed using Pearson's chi-square or Fisher's exact test, Mann-Whitney U, or Kruskal-Wallis tests, as appropriate. The level of statistical significance was set as $p < 0.05$.

Results

Socio-demographic and intensive care characteristics of nurses

The study sample consisted of a total of 333 nurses and the rate of participation among nurses was 50.9% (Figure 1). A total of 80 nurses who participated in the first pilot test for the psychometric evaluation of the questionnaire were excluded from the sample. As a result, the final sample size was 253 nurses.

The socio-demographic characteristics of the nurses and the characteristics of the ICUs where they work are summarized in Table 1. The mean age of the participants was 31.56 ± 5.41 ; the majority were female (68.4%) and had a bachelor's degree (81.8%). The average years of professional experience was 7.61 ± 5.50 while the average years of ICU work experience was 4.83 ± 3.54 . The ICUs where the nurses worked were mostly listed as mixed (medical+surgical patients) and internal medicine ICUs (34.4% and 35.2%, respectively). Only 27.3% of the nurses stated that they had received

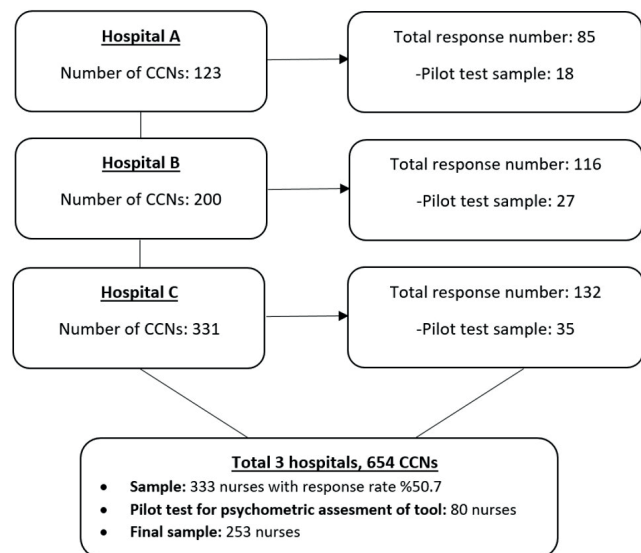


Figure 1. Sampling characteristics of the critical care nurses

training on delirium care in the last one year, while 65.2% of the trainees did not find this training sufficient and up-to-date. More than half of the nurses (56.5%) stated that they did not evaluate delirium in their ICUs, which was attributed to the complexity of performing cognitive testing (25.4%), lack of hospital-based education (23.9%), and workload (28.0%). Other reasons included the perception that delirium is “normal” since it is common in the ICU (16.7%) and the belief that delirium had no effect on patient outcomes (12.7%). Of the nurses, 40.7% considered the delirium assessment very important.

Delirium care knowledge

The participants' mean DCKQ-T score was 10.66 ± 2.29 . Rates of correct answers in the four sections of the DCQK-T were as follows: (a) 71.1% for symptoms, types, and outcomes, (b) 71.4% for high-risk groups, (c) 81.5% for predisposing and precipitating factors, and (d) 42.7% for assessment and detection (Table 2). When the rates of correct answers given to individual items were examined, the rates were less than 50%, particularly for the item related to delirium subtype and two items about delirium assessment based on the CAM-ICU (45.1%, 32.8%, and 26.9%; Table 2).

Table 1. Socio-demographic and ICU characteristics of nurses (N = 253)

Characteristics	n (%) or M±SD
Age (years)	31.56±5.41
Age (categorical)	
20-25 years	18 (7.1)
26-30 years	109 (43.1)
31-35 years	67 (26.5)
> 35 years	59 (23.3)
Gender	
Female	173 (68.4)
Male	80 (31.6)
Education	
Associate degree	28 (11.1)
Bachelor's degree	207 (81.8)
Postgraduate degree	18 (7.1)
Type of ICU ward	
Mixed/General	89 (35.2)
General surgery	36 (14.2)
Internal medicine	87 (34.4)
Coronary/Cardiology	41 (16.2)
Work experience (years)	
General	7.61±5.50
As an critical care nurse	4.83±3.54
General work experience (categorical)	
1-5 years	111 (43.9)
6-10 years	74 (29.2)
11-15 years	50 (19.8)
> 15 years	18 (7.1)
Critical care nurse work experience (categorical)	
1-3 years	107 (42.3)
4-6 years	77 (30.4)
7-10 years	40 (15.8)
> 10 years	29 (11.5)
Status of any receiving delirium training (for last 1 year)	
Yes	69 (27.3)
No	184 (72.7)
If 'yes', was this training sufficient and up to date?	
Yes	24 (34.8)
No	45 (65.2)
Status of daily delirium assessment in ICU	
Yes	110 (43.5)
No	143 (56.5)

M: mean, SD: standard deviation, ICU: Intensive care unit, a: multiple answers.

Table 1. Continued

Characteristics	n (%) or M±SD
If not, what do you think is/are the reason(s)?^a	
(a) Workload	42 (21.3)
(b) Complexity of conducting cognitive testing	50 (25.4)
(c) Considering 'normal' as it is common in ICU	33 (16.7)
(d) Believing that it has no effect on patient outcomes	25 (12.7)
(e) Absence of a hospital-based training	47 (23.9)
The importance of assessing delirium	
(a) Very important	103 (40.7)
(b) Important	73 (28.9)
(c) Neither important or Unimportant	44 (17.4)
(d) Unimportant	24 (9.5)
(e) Very Unimportant	9 (3.6)

M: mean, SD: standard deviation, ICU: Intensive care unit, a: multiple answers.

The nurses were compared with respect to their delirium assessment status and delirium training status for items with a high rate of wrong answers (Items 8, 13 and 14; Table 3). The rate of correct answers by those who assess delirium in their ICU and those who do not were similar. This was the same for the comparison between those who received delirium training and those who did not. No significant differences were found in the chi-square analyses ($p>0.05$).

The relationship between nurses' total DCQK-T scores and their characteristics was also examined (Table 4). As the age of the participants increased, the score of delirium care knowledge increased significantly ($p=0.30$). The DCQK-T scores were significantly higher with more than 15 years of professional experience than those with 1–5 years, 6-10 years or 11–15 years ($p=0.01$). Participants with more experience as CCN also scored significantly higher (10.18 ± 2.30 points for 1-3 years, 10.53 ± 2.12 points for 4-6 years, 11.20 ± 2.43 points for 7-10 years, and 12.06 ± 1.90 points for > 10 years; $p=0.001$).

Table 2. Scores and correct response rates of all items and sections (N = 253)

Items	Percentage of correct answer (%)	M ± SD	Max. Score
Symptoms, types, and outcomes	71.1	3.55±1.09	5
Item 1 (Features of delirium)	87.7		
Item 2 (Signs and symptoms #1)	67.2		
Item 7 (Signs and symptoms #2)	76.7		
Item 8 (Sub-type of delirium)	45.1		
Item 10 (Delirium outcomes)	79.1		
High risk groups	71.4	2.14±0.87	3
Item 3 (Risk groups #1)	72.7		
Item 4 (Risk groups #2)	76.3		
Item 5 (Risk groups #3)	65.2		
Predisposing and precipitating factors	81.5	3.26±0.93	4
Item 6 (Cause of delirium)	87.4		
Item 9 (Risk factors-older patient)	85.8		
Item 11 (Predisposing factors)	76.3		
Item 12 (Precipitating factors)	76.7		
Assessment and detection	42.7	1.70±1.02	4
Item 13 (CAM-ICU assessment #1)	32.8		
Item 14 (CAM-ICU assessment #2)	26.9		
Item 15 (PRE-DELIRIC detection #1)	51.4		
Item 16 (PRE-DELIRIC detection #2)	59.7		
Total score	66.6	10.66±2.29	16

M: mean, SD: standard deviation; CAM-ICU: The Confusion Assessment method for the Intensive Care Unit; PRE-DELIRIC: PREdiction of DELIRium in Intensive Care Unit patients

Table 3. A comparison of nurses based on their delirium assessment and training status for the questions with a high percentage of wrong answers (N = 253)

Items		Delirium assessment			Delirium training		
		Yes (%)	No (%)	p value	Yes (%)	No (%)	p value
Item 8 ^a	Correct	48.2	51.8	0.166	28.1	71.9	0.796
	Incorrect	39.6	60.4		26.6	73.4	
Item 13 ^b	Correct	44.6	55.4	0.805	22.9	77.1	0.274
	Incorrect	42.9	57.1		29.4	70.6	
Item 14 ^b	Correct	41.2	58.8	0.654	23.5	76.5	0.418
	Incorrect	44.3	55.7		28.6	71.4	

a: Question about delirium subtypes; b: Questions about CAM-ICU assessment.

Significance value: p<0.05

Discussion

The primary objective of this study was to evaluate the level of knowledge among CCNs about providing appropriate care to patients with delirium. Additionally, potential relationships between CCNs' knowledge

levels and their demographic and professional characteristics were examined. The findings provide valuable information about nurses' knowledge of delirium care and highlight key areas that need attention to improve education and practice related to delirium for nurses.

Table 4. The relationship between nurses' characteristic variables and questionnaire performance (N = 253)

Demographic Variables		Total Performance	Test statistics
Age	20-25 years	10.27±2.67	H= 8.976 ^a , p= 0.030*
	26-30 years	10.19±2.29	
	31-35 years	10.98±1.93	
	> 35 years	11.30±2.40	
Gender	Male	10.22±2.34	z= -1.860 ^b , p= 0.063
	Female	10.87±2.25	
Education	Associate	9.90±2.14	H= 2.388 ^a , p= 0.303
	Bachelor's	10.71±2.31	
	Post-graduate	10.94±2.20	
Type of ICU ward	Mixed/General	10.24±2.34	H= 7.655 ^a , p= 0.054
	General surgery	10.69±1.98	
	Internal medicine	10.21±2.10	
	Coronary/Cardiology	11.39±2.65	
Work experience (General)	1-5 years	10.11±2.30	H= 11.147 ^a , p= 0.011*
	6-10 years	11.00±2.12	
	11-15 years	11.38±2.20	
	> 15 years	11.72±2.56	
Work experience (As an critical care nurse)	1-3 years	10.18±2.30	H= 18.956 ^a , p= 0.001*
	4-6 years	10.53±2.12	
	7-10 years	11.20±2.43	
	> 10 years	12.06±1.90	
Previous training	Yes	10.76±2.27	z= -0.030 ^b , p= 0.976
	No	10.63±2.31	
Delirium assessment	Yes	10.94±2.36	z= -1.737 ^b , p= 0.082
	No	10.45±2.23	

ICU: Intensive care unit; a: Kruskal-Wallis H Test; b: Mann Whitney U test; *: significance value (p<0.05).

The findings of our study revealed that the CCNs had a moderate level of knowledge about delirium care (mean correct response rate = 66.6%). This finding supports previous studies that have shown that healthcare professionals, especially nurses, often have deficiencies in their understanding and implementation of delirium management and assessment (17-20). In addition, increasing years of overall work experience and ICU experience with age were associated with higher delirium care knowledge scores. This linear relationship between work experience and delirium care knowledge has also been highlighted in previous studies (11,17,21). As in many professions, experiences gained during work are an important source of knowledge in nursing (22,23).

Nurses with more experience may have a higher level of knowledge about the patient care management due to practical experience and ongoing professional development. We believe that experienced nurses can be key figures in providing continues learning and also mentor colleagues in delirium knowledge and management.

The distribution of the correct responses across the sections of the DCKQ-T highlights variations in knowledge domain mastery. The relatively high rates of correct responses in the symptoms, high-risk groups, predisposing and precipitating factors sections suggest that CCNs may have a more robust understanding of recognizing delirium symptoms, distinguishing high-risk patients, and identifying

factors that contribute to delirium risk. On the other hand, low rates of correct responses to questions about delirium subtypes and the assessment and detection of delirium indicate the need for targeted educational interventions in these specific areas. One possible explanation for this finding might be attributed to the lack of a daily standardized delirium evaluation protocol in the ICUs of the study centers. Instead, patients are assessed only when delirium is suspected, which can lead to the detection of cases of hyperactive delirium that are easily identified simply because the patient is agitated (24). Hyperactive patients exhibit characteristic heightened psychomotor behaviors or “positive symptomatology,” ranging from mild agitation to combativeness, or even psychosis (25). Although hyperactive delirium may be more easily recognized, studies have shown that the hypoactive delirium type, which is characterized by decreased psychomotor activity, is generally overlooked because of its “silent” symptoms and is even more common than hyperactive delirium (50–55.6% for the hypoactive type, 11–34.0% for the hyperactive type) (26,27). It is critical that nurses have a high level of awareness of all delirium subtypes because a recent meta-analysis of 20 studies and 26,442 adult ICU patients reported that hypoactive delirium was associated with higher mortality compared to hyperactive and mixed delirium (28). This meta-analysis also showed that hypoactive delirium was missed in two-thirds of adult ICU patients. Among the ICU healthcare team, nurses are those who spend the most time with ICU patients during continuous monitoring and care (29). Therefore, they are in a key position in helping to identify patients at risk of delirium, detecting acute cognitive changes in the patient, and applying necessary preventive interventions. With appropriate training given to nurses and on-site practices, hypoactive delirium cases can be prevented from being overlooked, and thus, mortality can be reduced with the correct diagnosis.

The fact that the rate of correct answers to items 8, 13 and 14 was similar among the nurses who reported that they received or did not receive delirium training highlights the inadequacy of the training provided

and the urgency of the need for more training. The low level of knowledge about assessment, especially among nurses who reported that they performed delirium assessment is striking. We believe that this may lead to misdiagnosis due to incomplete or incorrect assessment, reduce the accuracy of assessments and lead to high false positive and incomplete assessment rates. In light of these results, it is important to emphasize the necessity of up-to-date and continuing training to be provided by hospital management. To eliminate the lack of knowledge about delirium care and increase the number of correctly diagnosed delirium cases, we believe that it would be beneficial to plan institution-specific trainings. Theoretical trainings is a potentially effective strategy for improving nurses’ delirium-related knowledge and their ability to recognize and manage delirium (30). However, the effectiveness of theoretical training may decrease or disappear over time. Therefore, it may be more effective to use various approaches in combination with theoretical training. A quasi-experimental study found that multi-modal delirium training (online didactics with video simulation and 1:1 bedside coaching) provided to nurses increased their knowledge and confidence in performing delirium assessment (31). Another study examined the impact of an interactive e-learning program comprising four sections on preventing, diagnosing, screening, and treating delirium for CCNs (32). The intervention group demonstrated significantly higher mean scores in delirium recognition skills compared to the control group.

The findings of our study indicated that more efforts are needed to improve the quality of delirium care education. In Turkey, many public and university hospitals under the Ministry of Health carry out “Critical Care Nursing Certificate” programs. In addition, several associations related to ICUs organize Critical Care Nursing courses, and some hospitals offer in-house training and seminars. We believe that further research is necessary to analyze the content of delirium care education offered in these courses or programs. It is important that the content

of delirium care training is developed in line with the recommendations in the PADIS guidelines.

Strengths and limitations

One of the strengths of this study is that it was a multi-center study performed in the 4th largest city in Turkey. Another strength is that an up-to-date, evidence-based, valid and reliable assessment tool was used to determine the nurses' knowledge about delirium care, and the psychometric properties of the Turkish version of this tool were tested and presented to the use of the nursing community in Turkey.

However, this study has some limitations. Since the study was completed with volunteer nurses in the centers, nurses who participated voluntarily may have shown more interest in the subject than those who decided not to participate, which may have led to selection bias. Given the timing of the study, which was conducted shortly after the pandemic, it is possible that the level of knowledge measured may have been lower due to missed training that would normally have been followed, and therefore may not be an adequate representation of the level of knowledge in a 'normal situation'.

Conclusion

According to the findings of the present study, CCNs show acceptable levels of knowledge on delirium symptoms, outcomes, predisposing and precipitating factors, and high-risk groups. However, there are gaps in knowledge on delirium subtypes and detection. Future studies and training programs should focus on improving the ability of CCNs to accurately detect and assess delirium with current delirium assessment tools.

Ethical approval

This study has been approved by the Bursa Uludağ University Health Sciences Research and Publication

Ethics Committee (approval date: 30.03.2022, number: 2022-03/09). Written informed consent was obtained from the participants.

Author contribution

Study conception and design: ÖED; data collection: GÇ, HES, VD, FK; analysis and interpretation of results: ÖED, YY; draft manuscript preparation: ÖED, GÇ, HES, VD, YY, FK. The author(s) reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The authors declare the study received no funding.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

References

1. Wilson JE, Mart MF, Cunningham C, et al. Delirium. *Nat Rev Dis Primers*. 2020;6:90. [\[Crossref\]](#)
2. Lee G, Roh YS. Knowledge, barriers, and training needs of nurses working in delirium care. *Nurs Crit Care*. 2023;28:637-44. [\[Crossref\]](#)
3. Roh YS. The training needs of Korean intensive care unit nurses regarding delirium. *Intensive Crit Care Nurs*. 2021;62:102954. [\[Crossref\]](#)
4. Salluh JI, Wang H, Schneider EB, et al. Outcome of delirium in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2015;350:h2538. [\[Crossref\]](#)
5. Bulic D, Bennett M, Georgousopoulou EN, et al. Cognitive and psychosocial outcomes of mechanically ventilated intensive care patients with and without delirium. *Ann Intensive Care*. 2020;10:104. [\[Crossref\]](#)
6. Kotfis K, Williams Roberson S, Wilson JE, Dabrowski W, Pun BT, Ely EW. COVID-19: ICU delirium management during SARS-CoV-2 pandemic. *Crit Care*. 2020;24:176. [\[Crossref\]](#)
7. Ticinesi A, Cerundolo N, Parise A, et al. Delirium in COVID-19: epidemiology and clinical correlations in a large group of patients admitted to an academic hospital. *Aging Clin Exp Res*. 2020;32:2159-66. [\[Crossref\]](#)

8. Boot R. Delirium: a review of the nurses role in the intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs.* 2012;28:185-9. [\[Crossref\]](#)
9. Özşaban A, Acaroglu R. Delirium assessment in intensive care units: practices and perceptions of Turkish nurses. *Nurs Crit Care.* 2016;21:271-8. [\[Crossref\]](#)
10. Biyabanaki F, Arab M, Dehghan M. Iranian Nurses Perception and Practices for Delirium Assessment in Intensive Care Units. *Indian J Crit Care Med.* 2020;24:955-9. [\[Crossref\]](#)
11. Ho MH, Chang HCR, Liu MF, Chen KH, Shen Hsiao ST, Traynor V. Recognizing Intensive Care Unit Delirium: Are Critical Care Nurses Ready? *J Nurs Res.* 2022;30:e214. [\[Crossref\]](#)
12. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, et al. Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Crit Care Med.* 2018;46:e825-e873. [\[Crossref\]](#)
13. Erbay Dallı Ö, Akça Doğan D, Bayram R, Pehlivan S, Yildiz H. Practices of the ABCDEF care bundle in intensive care units as reported by nurses: A cross-sectional study from Turkey. *Nurs Crit Care.* 2024;29:974-86. [\[Crossref\]](#)
14. Ho MH, Traynor V, Chen KH, Montayre J, Lin YK, Chang HR. Delirium care knowledge in critical care nurses: A multiple-choice question-based quiz. *Nurs Crit Care.* 2021;26:190-200. [\[Crossref\]](#)
15. Davis LL. Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Appl Nurs Res.* 1992;5:194-7. [\[Crossref\]](#)
16. Eklou S, Quainoo H. Reliability of assessments in engineering education using Cronbach's alpha, KR and split-half methods. *Glob J Eng Educ.* 2019;21:24-9.
17. Rowley-Conwy G. Critical care nurses' knowledge and practice of delirium assessment. *Br J Nurs.* 2017;26:412-7. [\[Crossref\]](#)
18. Zhou W, Zheng Q, Huang M, et al. Knowledge, attitude, and practice toward delirium and subtype assessment among Chinese clinical nurses and determinant factors: A multicentre cross-section study. *Front Psychiatry.* 2023;13:1017283. [\[Crossref\]](#)
19. Awad SA. Critical Care Nurses' Knowledge, Perception and Barriers Regarding Delirium in Adult Critical Care Units. *Am J Nurs.* 2019;7:193-8.
20. Trogrlić Z, Ista E, Ponssen HH, et al. Attitudes, knowledge and practices concerning delirium: a survey among intensive care unit professionals. *Nurs Crit Care.* 2017;22:133-40. [\[Crossref\]](#)
21. Shrestha S, Shrestha S. Knowledge on Intensive Care Delirium among Nurses at Hospital, Nepal. *International Journal of Nursing Research and Practice (IJNRP).* 2017;4:23-7.
22. Skår R. How Nurses Experience Their Work as a Learning Environment. *Vocat Learn* 2010;3:1-18. [\[Crossref\]](#)
23. Acebedo-Urdiales MS, Medina-Noya JL, Ferré-Grau C. Practical knowledge of experienced nurses in critical care: a qualitative study of their narratives. *BMC Med Educ.* 2014;14:173. [\[Crossref\]](#)
24. Zhou W, Bai X, Yang Y, et al. Revelations of delirium subtype research: A bibliometric analysis of publications in the past twenty years in the field. *Asian J Psychiatr.* 2023;83:103561. [\[Crossref\]](#)
25. Menser C, Smith H. Emergence Agitation and Delirium: Considerations for Epidemiology and Routine Monitoring in Pediatric Patients. *Local Reg Anesth.* 2020;13:73-83. [\[Crossref\]](#)
26. Jayaswal AK, Sampath H, Soohinda G, Dutta S. Delirium in medical intensive care units: Incidence, subtypes, risk factors, and outcome. *Indian J Psychiatry.* 2019;61:352-8. [\[Crossref\]](#)
27. Li X, Zhang L, Gong F, Ai Y. Incidence and Risk Factors for Delirium in Older Patients Following Intensive Care Unit Admission: A Prospective Observational Study. *J Nurs Res.* 2020;28:e101. [\[Crossref\]](#)
28. Krewulak KD, Stelfox HT, Ely EW, Fiest KM. Risk factors and outcomes among delirium subtypes in adult ICUs: A systematic review. *J Crit Care.* 2020;56:257-64. [\[Crossref\]](#)
29. Papaioannou M, Papastavrou E, Kouta C, Tsangari H, Merkouris A. Investigating nurses' knowledge and attitudes about delirium in older persons: a cross-sectional study. *BMC Nurs.* 2023;22:10. [\[Crossref\]](#)
30. Byrnes T. Impact of Delirium Education on Medical-Surgical Nurses' Knowledge. *J Nurs Care Qual.* 2021;36:291-3. [\[Crossref\]](#)
31. Choi M, DeGennaro R, Blevins C. Multimodal Education Program to Improve Nurses' Knowledge and Confidence on Delirium Recognition in a Surgical-Trauma Intermediate-Care Setting. *J Dr Nurs Pract.* 2020;13:31-41. [\[Crossref\]](#)
32. Najafi Ghezeli T, Rahnamaei F, Omrani S, Haghani S. The effects of interactive E-learning on delirium recognition ability and delirium-related strain of care among critical care nurses. *J Intensive Care Soc.* 2022;23:44-52. [\[Crossref\]](#)

The predictive values of chest computed tomography severity score for air-leak syndrome in critically ill patients with coronavirus disease-2019

COVID-19 olan kritik hastalarda air-leak sendromu gelişimi için, bilgisayarlı göğüs tomografisi şiddet skorunun tahmin etme gücünün değerlendirilmesi

Özlem Öner¹, Volkan Hancı¹, Mehmet Çağatay Gürkok², Hakan Aktuna³, Merve Balcıoğlu³, Ali Cantürk⁴, Naciye Sinem Gezer¹, Mehmet Nuri Yakar¹, Begüm Ergan⁵, Erdem Yaka⁶, Ali Necati Gökmen¹

¹Division of Critical Care Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

²Division of Critical Care Medicine, Department of General Surgery, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

³Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

⁴Department of Radiology, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

⁵Division of Critical Care Medicine, Department of Pulmonary Medicine, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

⁶Department of Neurology, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

ABSTRACT

Introduction: Predicting Air-Leak (AL) syndrome and knowing its risk factors in critically ill patients with Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) can reduce morbidity and mortality. In this study, we aimed to investigate whether the thorax computed tomography severity score (CT-SS) can predict the development of AL.

Methods and Materials: COVID-19 patients were divided into two groups based on whether they developed AL syndrome. CT-SS was calculated for all patients. The predictive power of CT-SS for the development of AL syndrome and possible risk factors for AL were investigated.

Results: AL syndrome developed in 52 out of 272 patients included in the study (19.1%). The median CT-SS was significantly higher in the AL group. The CT-SS value in the AL group was 19 (2-25), while it was 13 (1-25) in the non-AL group (p-value <0.001). CT-SS was found to have good diagnostic performance in predicting the occurrence of AL (p<0.001). When comparing the ICU mortality rates of the groups, it was 42.3% in the non-AL group and 88.5% in the AL group.

Discussion and Conclusion: CT-SS may have predictive potential for the development of AL syndrome associated with COVID-19. However, further studies are needed in this area.

Keywords: COVID-19, intensive care unit, air-leak syndrome, CT-severity score, mortality

ÖZ

Giriş ve Amaç: Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) olan kritik hastalarda Air-Leak (AL) sendromunu önceden tahmin edebilmek ve risk faktörlerini bilmek morbidite ve mortaliteyi azaltabilir. Bu çalışmada, thoraks bilgisayarlı tomografi şiddet skorunun (CT-SS), AL gelişimini tahmin edip edemediğini araştırmayı amaçladık.

Yöntem ve Gereçler: COVID-19 hastaları, AL sendromu gelişip gelişmemesine göre iki gruba ayrıldı. Tüm hastalar için CT-SS hesaplandı. CT-SS'nin AL sendromunun gelişmesinin öngörme gücü ve AL için olası risk faktörleri araştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 272 hastanın 52'sinde (%19.1) AL sendromu gelişti. Medyan CT-SS Grup AL'da anlamlı derecede yüksekti. Grup AL'de CT-SS değeri 19(2-25), AL olmayan Grupta ise 13(1-25) idi (p değeri <0.001). CT-SS, AL oluşumunu tahmin etmede iyi tanısal performansa sahip olduğu tespit edildi (p<0.001). Grupların yoğun bakım mortalitesi karşılaştırıldığında AL olmayan grupta %42.3, AL grubunda ise %88.5 olduğu görüldü.

Tartışma ve Sonuç: CT-SS, COVID-19 ile beraber görülen AL sendromunun gelişiminde öngörme potansiyeli olabilir. Ancak bu konuda daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: COVID-19, yoğun bakım ünitesi, air-leak sendromu, BT şiddet skoru, mortalite

✉ Özlem Öner • namdaroner@gmail.com

Received / Geliş tarihi: 19.03.2024 Accepted / Kabul tarihi: 13.08.2024 Published / Yayın tarihi: 16.06.2025

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Introduction

The coronavirus disease caused by the COVID-19 virus has continued to be a global health threat in many countries since November 2020 (1). While most COVID-19 patients suffer from the disease with minor symptoms, some experience respiratory failure requiring invasive or non-invasive mechanical ventilation (2). These patients may experience severe life-threatening complications such as air-leak syndrome, including pneumothorax, pneumomediastinum, pneumopericardium, pneumoperitoneum, and subcutaneous emphysema (3). Air-leak syndrome (AL) is a clinical phenomenon associated with the leakage or escape of air from an air-containing space into areas that are usually air-free under normal conditions (4). Previous studies have documented elevated levels of hyperinflammation in patients with COVID-19 cases (5). Although the pathophysiology of air-leak syndrome is not clear, it is thought that air leaks resulting from alveolar rupture caused by direct alveolar injury facilitated by hyperinflammation may lead to broncho-vascular dissection (6). Also known as the Macklin effect, this results in the rupture of the alveolar tree associated with increased alveolar pressure and displacement of free air towards the hilum and mediastinum (6). Air advancing through the broncho-vascular sheath eventually diffuses into the pleural space, mediastinum, and subcutaneous tissue (7). Pneumothorax and pneumomediastinum can be seen in COVID-19 patients when barotrauma is avoided with lung protective ventilation, even in patients who are not mechanically ventilated (8). Even without traditional risk factors such as smoking and underlying lung disease, air leaks may occur in COVID-19 patients. The high mortality rate of AL syndrome, which is seen at a substantial rate, is clinically worrisome. To prevent the development of AL, diagnostic methods that can predict AL early are needed. With its high sensitivity rate, computed tomography is a beneficial method in imaging the pulmonary involvement of the disease (9). As our primary aim, we planned to investigate the predictive value of the Chest CT severity score (CT-SS), a semi-

quantitative pulmonary involvement score based on computed tomography (CT) in the development of AL in mechanically ventilated COVID-19 patients in the ICU. Our second aim is to investigate the risk factors that play a role in the development of AL and the mortality rate of patients who develop AL.

Material and Methods

Study design and participants

As a retrospective analysis, after approval from the University Ethics Committee (Approval ID: 2022/38-10), this study consisted of 272 symptomatic patients in the tertiary intensive care unit for COVID-19 patients between 01.04.2020 and 01.09.2022. It was conducted on a cohort group and obtained by scanning electronic medical and laboratory data. Written informed consent was waived due to the nature of the study.

Inclusion criteria of the study

All patients admitted to the intensive care unit with positive COVID-19 polymerase chain reaction (PCR) tests, over 18 years old, who had chest CTs and developed AL, were included in the study.

Exclusion criteria of the study

Patients with negative PCR tests, under 18 years of age, pregnant or lactating, without chest CT scans, and those with isolated pneumothorax, pneumomediastinum, or subcutaneous emphysema were excluded from the study.

Data collection

The following data for each patient were scanned from the electronic hospital database: Data such as age, gender, body mass index, Charlson comorbidity index (CCI), Acute Physiology and Chronic Health Assessment (APACHE) II, and SOFA scores at ICU admission were collected. CT-SS, arterial blood gas analysis (arterial partial pressure of oxygen (PaO_2); arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2); FiO_2 ; $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio; bicarbonate; laboratory data

including hemogram parameters, C-reactive protein (CRP), procalcitonin, D-dimer, serum creatinine (sCr), total bilirubin, ferritin, hospital stay duration, length of stay in the ICU, and ICU and hospital mortality. In addition, to detect the inflammatory status of patients, The systemic immune-inflammatory index (SII) and neutrophil/ lymphocyte ratio (NLR) was calculated (5).

Chest computed tomography (CT) image acquisition and interpretation

A 64-channel multi-detector CT scanner (Brilliance, Philips Medical Systems) was used with the following imaging protocol: 120 kV, 80 mA, slice thickness 1 mm, and high spatial frequency reconstruction algorithm (bone algorithm), without intravenous contrast agent. All scans were reviewed for CT diagnosis of COVID-19-associated pneumonia. CT scans were classified according to the Expert Consensus Statement on Reporting of Chest CT Findings Related to COVID-19 of the North American Society of Radiology (RSNA) as follows: (1) negative for pneumonia, (2) typical appearance, (3) atypical appearance, and (4) indeterminate appearance (X) (10). A semi-quantitative scoring system was used to quantitatively predict the pulmonary involvement of CT scans that show a typical and uncertain outlook for COVID-19 (Y). Each of the five lung lobes was visually scored on a scale of 0 to 5, with 0 indicating no involvement; 1, less than 5% involvement; 2, 5–25% involvement; 3, 26%–49% involvement; 4, 50–75% involvement; and 5, more than 75% involvement. The total CT score was the sum of the individual lobar scores and ranged from 0 (no involvement) to 25 (maximum involvement) (11).

Statistical analysis

Statistical Package for the Social Sciences Version 24.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) was used to perform statistical analysis. The distribution of the groups was evaluated by Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk tests. It was determined that the groups did not fit the normal distribution pattern. All continuous variables were expressed as median (minimum-maximum). Categorical variables were

expressed as numbers (n) and percentages (%). Descriptive statistics were performed for all variables using the Kruskal-Wallis test, Mann-Whitney U test, χ^2 test, or Fisher's Exact test. Univariate and multivariate analyses were performed to evaluate the variables associated with the development of AL. The optimal cut-off point for HFNO day and CT score was sought to predict AL formation by analyzing diagnostic performance with receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. A p-value of <0.05 was considered significant.

Results

Patients characteristics

We evaluated 297 critically ill patients with COVID-19 who were followed up in the intensive care unit. Data from 272 patients who met the selection criteria for the study were evaluated (Figure 1). Air-leak syndrome occurred in 52 (19.1%) of these patients. Patients were divided into two groups according to whether AL developed or not. The median age was higher in the non-AL group compared to the AL group, 67 (34-92) and 71 (28-95) respectively ($p=0.188$). The median CT-SS was significantly higher in the AL group. The AL group's Chest CT Severity Score value was 19 (2-25), and the non-AL group's score was 13 (1-25) ($p<0.001$) (Table 1).

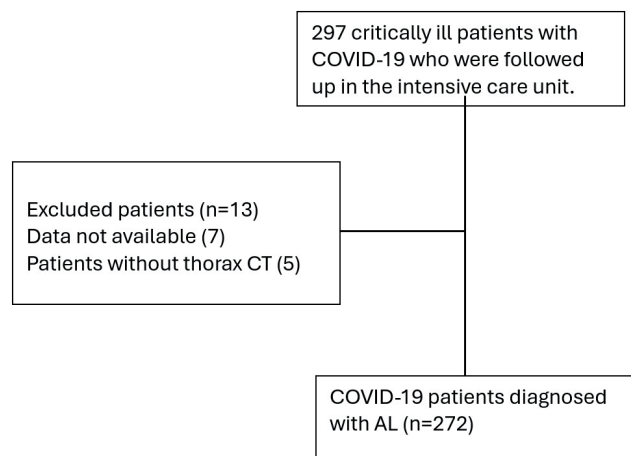


Figure 1. Patients selection flowchart

Table 1. Demographic data, comorbidities, and clinical outcomes of the patients

		All Patients (n=272)	Group AL (n=52)	Group non-AL (n=220)	p
Age		71(28-95)	67(34-92)	71(28-95)	0.119
Gender, male		184(67.6%)	32(61.5%)	152(69.1%)	0.188
BMI, kg/m²		26(13-46)	26(18-47)	26(13-45)	0.295
APACHE II score		22(2-40)	20(8-37)	22(2-40)	0.375
SOFA score*		5(1-16)	5(2-16)	5(1-15)	0.540
CCI		5(0-15)	4(0-10)	5(0-15)	0.322
CT Severity score		14(1-25)	19(2-25)	13(1-25)	<0.001
Smokers	able	22(8.1%)	4(7.7%)	18(8.2%)	0.165
	unable	210(77.2%)	36(69.2%)	174(79.1%)	
	ex-smoker	40(14.7%)	12(23.1%)	28(12.7%)	
Comorbidities					
Hipertansyon		190(69.9%)	28(53.8%)	162(73.6%)	0.005
Diabetes mellitus		105(38.6%)	20(38.5%)	85(38.6%)	0.981
COPD		34(12.5%)	7(13.5%)	27(12.3%)	0.816
Coronary artery disease		68(25%)	7(13.5%)	61(27.7%)	0.033
Chronic liver failure		2(0.7%)	1(1.9%)	1(0.5%)	0.346
Atrial fibrillation		16(5.9%)	4(7.7%)	12(5.5%)	0.366
Chronic renal failure		43(15.8%)	7(13.5%)	36(16.4%)	0.606
Cerebrovascular disease		16(5.9%)	3(5.8%)	13(5.9%)	0.634
Malignancy		35(12.9%)	9(17.3%)	26(11.8%)	0.288
Dementia		37(13.6%)	8(15.5%)	29(13.2%)	0.657
Parkinson's disease		9(3.3%)	3(5.8%)	6(2.7%)	0.380

All values were expressed as n(%) or median (IQR). BMI: Body mass index, APACHE II score: Acute Physiology and Chronic Health Assessment score, SOFA score: Sequential Organ Failure Assessment score, GCS: Glasgow coma scale, COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease, ICU: Intensive Care Unit. *Calculated on the day of admission to ICU.

Laboratory data

For laboratory data, no significant difference was found between the groups, except for hemoglobin and lymphocyte values. Median hemoglobin values were 11.5 (6.7-17.8) mg/dl in the AL group, and 12.5 (5.6-16.9) in the non-AL group ($p=0.009$). Median lymphocyte values were 500 (100-1500) in the AL group, and 500 (0-5200) in the non-AL group ($p=0.048$). FiO₂ and P/F ratio values were statistically significant at the time of first admission to the ICU. FiO₂ values were 60 (30-90) mmHg in the AL group, and 60 (21-100) in the non-AL group ($p=0.003$). Median P/F ratio values were 106.5 (61-322) in the AL group, and 116 in the non-AL group ($p=0.021$) (Table 2).

Treatments and outcomes

The number of patients who underwent HFNC was 61.5% and 85%, respectively ($p<0.001$). The number of days HFNC was applied was 1 (0-15) days in the AL group and 4 (0-20) days in the non-AL group ($p<0.001$). The number of days NIV was administered was 2 (0-21) days in the AL group and 3.5 (0-14) days in the non-AL group ($p=0.048$). It was determined that while all patients in the AL group received IMV (100%), only 60% of patients in the non-AL group received IMV treatment ($p<0.001$). The number of days IMV was applied was 11 (1-26) days in the AL group, while it was 9 (0-32) days in the non-AL group ($p=0.015$). When the intensive care mortality of the groups was

Table 2. Laboratory data of the patients on the day of admission to the intensive care unit

Laboratory Values*	All Patients (n=272)	Groups AL (n=52)	Groups non-AL (n=220)	p Value
WBC, x 10 ³ /μL	11100(300-58700)	11600(300-27800)	11100(300-58700)	0.811
Haemoglobin, g/dL	12.3(5.6-17.8)	11.5(6.7-17.8)	12.5(5.6-16.9)	0.009
Lymphocyte x 10 ³ /μL	500(0-5200)	500(100-1500)	500(0-5200)	0.048
Platelet, x 10 ³ /μL	253(162-867)	255.5(162-786)	252(197-867)	0.843
BUN, mg/dL	31(6-144)	29.5(9-126)	31(6-144)	0.587
Creatinin, mg/dL	1.03(0.29-10)	0.995(0.30-4.80)	1.05 (0.29-10)	0.338
CRP, mg/L	154(8-526)	157.5(8-461)	152(9-526)	0.846
Ferritin, ng/mL	580(3-1500)	581(26-1500)	579(3-15000)	0.738
D-Dimer, μg/mL	1.6(0.2-60)	1.95(0.6-36.6)	1.5(0.2-60)	0.052
Procalcitonin, ng/mL	0.34(0.01-63.5)	0.34(0.01-18.68)	0.34(0.01-63.5)	0.980
BNP	127(0-5000)	102.5(9-2231)	13280-5000)	0.330
SII	4216800(1890-108339000)	4869500(1890-49590000)	4060000(6993.5-108339000)	0.352
NLR	17(0.63-231)	18.9(2-145)	16.7(0.63-231)	0.219
Arterial Blood Gas Analysis				
pH	7.41(6.84-7.59)	7.41(7.14-7.58)	7.41(6.84-7.59)	0.611
PaCO ₂	22.9(18.9-41.6)	23(16-35)	22(19-41.7)	0.682
PaO ₂	65(25-230)	65(44-161)	65(25-230)	0.557
Lactat	2(0.3-16)	2(0.4-7)	2(0.3-16)	0.690
FiO ₂	60(21-100)	60(30-90)	60(21-100)	0.003
P/F Ratio	114.5(61-460)	106.5(61-322)	116.5(66-460)	0.021

All values were expressed as n (%) or median (IQR). WBC: Leukocyte; BUN, Blood Urea Nitrogen; CRP: C-Reactive Protein, BNP: Brain natriuretic peptide, SII: The Systemic immune-inflammatory index, NLR: Neutrophil/Lymphocyte ratio, PaCO₂: Arterial partial pressure of carbon dioxide, PaO₂: Arterial partial pressure of oxygen, FiO₂: Presented oxygen ratio, P/F ratio: PaO₂/ FiO₂.

*Values presented are when patients are admitted to the ICU.

compared, it was found to be 42.3% in the non-AL group and 88.5% in the AL group. When hospital mortality was analyzed, it was found to be 51.6% in the non-AL group and 90.4% in the AL group. ICU and hospital mortality were significantly higher in the AL group ($p < 0.001$) (Table 3).

Risk factors for air-leak syndrome

CT severity score and HFNC days were shown to have good diagnostic performance in predicting the occurrence of AL, with an area under the ROC of 0.739 for CT score and 0.684 for HFNC days, with 95% confidence intervals (CI) of 0.661-0.817 and 0.596-0.771, respectively ($p < 0.001$). The optimal cut-

off point for HFNC days was 3.5 and 15.5 for the CT severity score (Figure 2). Confounders included in the logistic regression analysis were as follows: FiO₂ on the first hour of therapy, CT-SS, HFNC days, NIV days, and P/F ratio. Among these, FiO₂ on the first hour of therapy 57.2 (0.625 [0.536-0.714], $p = 0.005$), NIV days 2.5 (0.588 [0.497-0.679], $p = 0.049$), and P/F ratio 112.5 (0.603 [0.511-0.695], $p = 0.021$) with 95% confidence intervals (CI) were independent risk factors for the occurrence of AL (Table 4). The sensitivity and specificity of the CT severity score are 75% and 63.6%, respectively, and for HFNC days are 71.2% and 59.1%, respectively (Table 4). Neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) were calculated (5).

Table 3. Significant events and treatment modalities

	All patients (n=272)	Groups AL (n=52)	Groups non-AL (n=220)	p
Respiratory Support Time				
HFNC day	4(0-20)	1(0-15)	4(0-20)	<0.001
NIV day	3(0-21)	2(0-21)	3.5(0-14)	0.048
IMV day	10(0-32)	11(1-26)	9(0-32)	0.015
IMV able	184(67.6%)	52(100%)	132(60%)	<0.001
IMV mode names				<0.001
-PC-SIMV	-92(50%)	-4(7.7%)	-88(66.7%)	
-PC-APRV	-56(30.4%)	-45(86.5%)	-11(8.3%)	
-VC-AC	-27(14.7%)	-3(5.8%)	-24(18.2%)	
-VC-SIMV	-7(3.8%)	-0(0%)	-7(5.3%)	
-Others	-2(1.1%)	-0(0%)	-2(1.5%)	
IMV mod type.				0.005
-Volume control	- 34(18.5%)	-3(5.8%)	-31(23.5%)	
-Pressure control	-150(81.5%)	-49(94.2%)	-101(76.5%)	
ECMO	3(1.1%)	0(0%)	3(1.4%)	0.528
Vasopressor need	182(67.2%)	45(86.5%)	137(62.6%)	0.001
VAP	131(48.3%)	37(71.2%)	94(42.9%)	<0.001
ARDS	128(47.2%)	40(76.9%)	88(40.2%)	<0.001
Acute Cardiac Injury	75(27.7%)	22(42.3%)	53(24.2%)	0.003
Tracheostomy	7(2.6%)	1(1.9%)	6(2.7)	0.742
Septicemia/septic shock	184 (67.9%)	45(86.5%)	139(63.5)	0.001
AKI	152(56.1%)	33(63.5%)	119(54.3%)	0.277
Number of patients admitted to the ICU as intubated	87(32%)	38(73.1%)	49(22.3%)	<0.001
Number of patients who underwent NIV	213(78.3%)	37(71.3%)	176(80%)	0.164
Number of patients who underwent HFNC	219(80.5%)	34(61.5%)	187(85%)	<0.001
Length of stay (days)				
Time to intubation in the ICU	3(0-25)	4(1-21)	2(0-25)	<0.001
Hospitalization time from the first symptom	3(1-64)	3(1-13)	3(1-64)	0.832
Mortality				
ICU	139(51.1%)	46(88.5%)	93(42.3%)	<0.001
Hospital	160(59.0%)	47(90.4%)	113(51.6%)	<0.001

All values are expressed as n (%) or median (IQR). HFNO: High Flow Nasal Oxygen, NIV: Non-invasive mechanical ventilation, IMV: Invasive mechanical ventilation, PC-SIMV: Pressure Controlled-Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation, PC-APRV: Pressure Controlled-Airway Pressure Release Ventilation, VC-AC: Volume Control-Asist Control, VC-SIMV: Volume Control- Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation, ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation, VAP: Ventilator Associated Pneumonia, ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome, AKI: Acute Kidney Injury, ICU: Intensive Care Unit.

Table 4. Analysis of independent risk factors for the development of AL in critically ill patients with COVID-19

Risk Factors	AUC (95% CI)	P	Cut-off According to Younder's Index	Sensitivity (%)	Specificity (%)
CT-SS	0,739 (0,661-0,817)	<0,001	15,5	75	63,6
FiO ₂	0,625 (0,536-0,714)	0,005	57,2	69,2	40,8
HFNC days	0,684 (0,596-0,771)	<0,001	3,5	71,2	59,1
NIV days	0,588(0,497-0,679)	0,049	2,5	55,8	63,6
P/F ratio	0,603 (0,511-0,695)	0,021	112,5	55,8	54,1

CI: Confidence interval

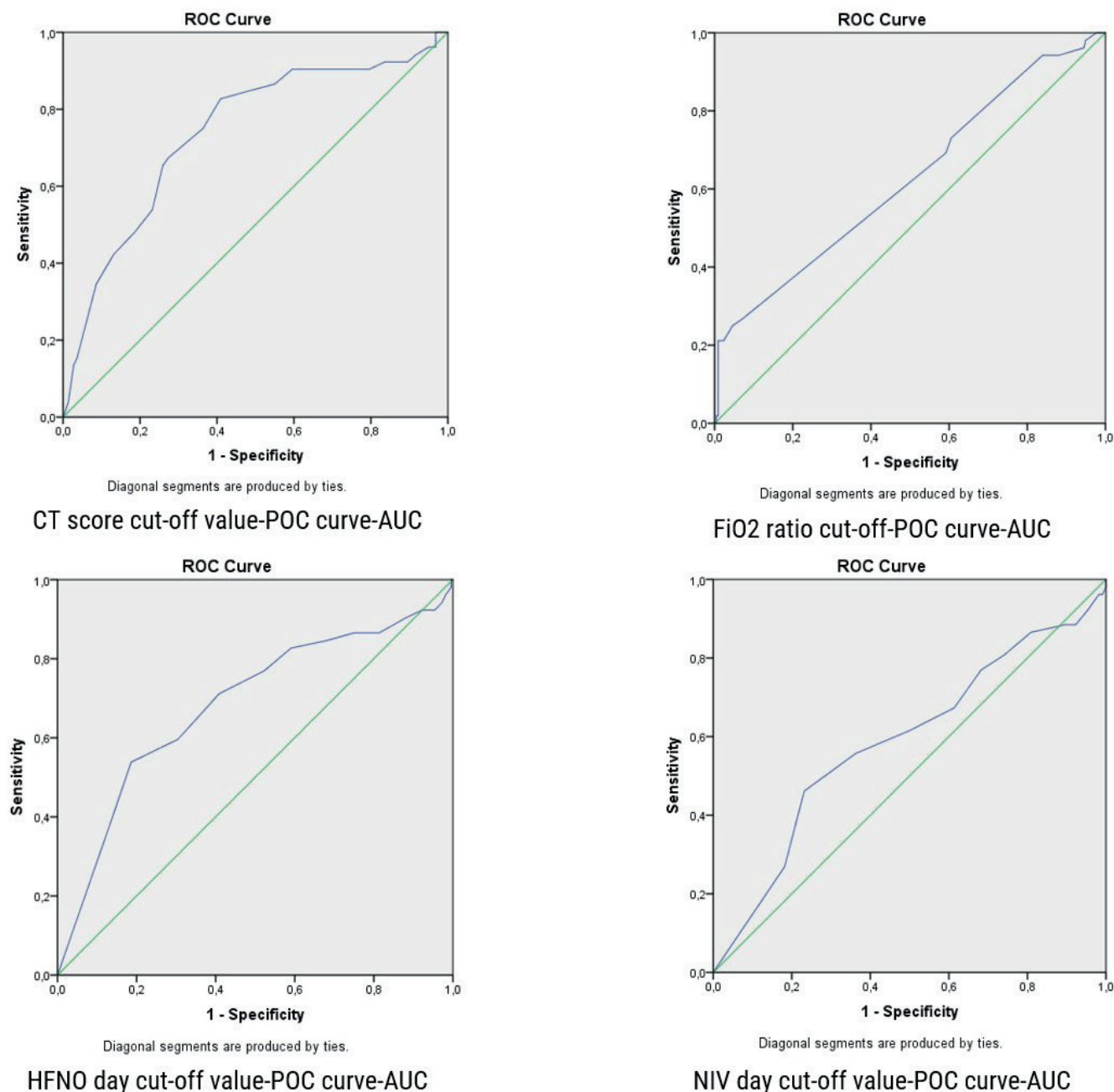


Figure 2. Cut off values curve analysis

Discussion

In this presented study, 272 COVID-19 patients were evaluated, and we found that 19.2% developed AL. The cases we define as AL syndrome in our study are cases in which all three clinical conditions (pneumothorax, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema) are observed together.

We defined that chest CT severity score had good performance in predicting the development of AL. As a result of our analysis, we concluded that chest CT severity score predicted the development of AL with a cut-off value of 15.5. In addition, while the mortality rate in the intensive care unit was 42.3% in the group that did not develop AL, the mortality rate was 88.5% in the group that developed AL.

As our primary aim, we planned to investigate the predictive value of CT-SS, a semi-quantitative pulmonary involvement score based on computed tomography in the development of AL in mechanically ventilated COVID-19 patients in the ICU. Computed tomography (CT) is the gold standard in diagnosing AL and can distinguish bullous disease from pneumothorax (12). In contrast, chest X-ray, although inexpensive and rapid, has a pooled sensitivity of 52-60% and a specificity of 88-95% for diagnosing pneumothorax and pneumomediastinum (13,14). The high sensitivity of CT to diagnose AL in COVID-19 patients has led to the development of a semi-quantitative score that detects COVID-19 pulmonary involvement. Our study determined that the AL group's median CT-SS was significantly higher. In addition, we found the cut-off value of CT-SS as 15.5, with a sensitivity of 75% and a specificity of 63.6% for the development of AL in patients followed up in the ICU for COVID-19. With this result, it can be thought that CT-SS has significant clinical value in detecting AL and may help diagnose patients who need more aggressive treatment. In a meta-analysis examining data from 7106 previous COVID-19 patients, the pooled estimate as the cut-off value for the optimal predictive value of CT-SS and mortality was calculated as 7,124 (95% CI 5,307–9,563) (15). In a study investigating 148 Iranian COVID-19 patients, the predictive CT-SS cut-off for mortality was calculated as 15.5 points, with a sensitivity of 51.6-70.8% and a specificity of 72.6% (16). Therefore, in addition to the typical radiological signs for COVID-19 patients, CT-SS should be routinely included in radiological reports. If this score is greater than 15.5, it may predict that critical results such as AL development may occur. According to the authors' literature knowledge, there is no study investigating the success of CT-SS in predicting the development of AL in COVID-19 patients.

Our second aim in this study was to investigate both the risk factors that play a role in the development of air-leak syndrome and the mortality rates of these patients. The pathogenesis of AL development in COVID-19 patients is unclear (14). In our intensive care

unit, HFNO or NIV treatment was applied to patients who developed ARF but did not have an indication for intubation. None of the patients developed AL during HFNO administration. In the analysis of independent risk factors contributing to the development of air-leak syndrome, we determined that the cut-off value was less than 3.5 days of HFNO treatment. HFNO can be safely applied in selected COVID-19 patients. Consistent with our finding, patients who developed AL were treated with HFNO and IMV, non-severe ARDS cases were treated with HFNO, and 76% of patients recovered after a median follow-up of 5 days (17). Among severe ARDS cases, the cure rate of pneumomediastinum/pneumothorax was 70% with the HFNO approach and 10% with IMV. In our study, it was determined that AL developed on the median second day of treatment in 8 patients who were treated with NIV. In the independent risk factor analysis for the development of AL, we determined the cut-off value to be less than 2.5 days of NIV therapy. In our analysis, we identified short-term application of HFNO and NIV as an independent risk factor. We attributed this to the rapid deterioration of respiratory parameters in patients with poor respiratory conditions, leading to rapid transition to invasive mechanical ventilation. In clinical practice, these patients who developed AL experienced rapid deterioration in respiratory parameters, short-term non-invasive mechanical ventilation support, and prolonged invasive mechanical ventilation support.

Since the beginning of the pandemic, case reports and case series have indicated that AL (air leaks) can occur spontaneously or post-intubation during the course of the disease (12). The variety of cases suggests that the mechanism of occurrence is not only related to mechanical ventilation-induced barotrauma but also that COVID-19 itself may predispose patients to AL (18).

In COVID-19 syndrome, the absence of invasive mechanical ventilation in 30-40% of patients who develop AL has led to investigations of the responsible mechanisms (19). In a study conducted in London on COVID-19 patients investigating subcutaneous

emphysema, pneumomediastinum, and pneumothorax, the responsible causes were explained by several mechanisms (20). In COVID-19, edema and atelectasis reduce lung volume (21). This condition can cause damage due to regional overdistension in the lung (volutrauma), increased shear stress in ventilated alveolar tissue (atelectrauma), high transpulmonary pressures (barotrauma), and damage from surfactant dysfunction and inflammation (biotrauma) (22). Each of these processes can contribute to the formation of subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, and pneumothorax in critically ill COVID-19 patients. In a retrospective study, a high proportion of patients who developed AL were managed with non-invasive ventilation as the initial advanced respiratory support instead of invasive mechanical ventilation. In patients managed with NIV, neither tidal volume nor large swings in transpulmonary pressure resulting from spontaneous respiratory efforts can be limited (20). This situation can combine with the decreased functional lung volume seen in COVID-19, leading to patient-self inflicted lung injury (P-SILI) (23). In this study, it was determined that patients managed with NIV were exposed to significantly high tidal volumes before the development of AL, which over time, resulted in P-SILI (24). This occurred despite patients maintaining acceptable oxygen saturation levels and arterial partial pressures of oxygen (20). In other words, during NIV therapy in COVID-19 patients, increased inspiratory effort and high tidal volumes due to P-SILI can drive the patient towards developing AL. The possibility of self-induced lung injury should be considered in patients spontaneously breathing during NIV therapy (25), as worsening lung injury increases respiratory drive, leading to more substantial inspiratory effort, creating a vicious circle in P-SILI (26).

Additionally, in another study investigating risk factors for the development of AL in patients treated with NIV for COVID-19, high-pressure support was found (27). Patient-ventilator dyssynchrony, increased respiratory effort, excessive cough reflex, and poor management of hyperactive delirium may increase the risk of AL (23,28). Another study detected high transpulmonary

pressure values. In these patients, alveolar rupture may have resulted from repeated vigorous inspiratory efforts with significant decreases in pleural pressure and increases in transpulmonary pressure (29). Alveolar and pleural pressures move in opposite directions with the activity of the ventilator and the patient, and transpulmonary pressure can quickly become too high, potentially causing AL.

In their case series, Kayhan et al.(18), found the incidences of pneumothorax, pneumomediastinum, and subcutaneous emphysema to be 4.51%, 3.87%, and 5.16%, respectively. Despite maintaining plateau pressures below 30 cmH₂O, they attributed the primary mechanism responsible for the development of AL not to barotrauma but to sudden increases in intrathoracic pressure and perforation of the alveolar wall (30). They also reported that dry cough could lead to air leaks in infected tissue due to increased intrathoracic pressure (18,31)

Our study found that IMV was performed on all patients who developed air leaks, even though the onset was during NIV treatment. Median IMV treatment was 11 days higher in the AL group. We found that the AL group's highest rate was the dual-mode PC-APRV mode. Again in the AL group, pressure-controlled modes for initiating inspiration were at a very high rate. We thought this situation might be related to the application of dual-mode or pressure-controlled modes in our clinic to patients who were evaluated as severe ARF due to low P/F ratio within the first hour of admission to the ICU in the AL group. The fact that the selection favors pressure-controlled modes may have led to bias. However, due to the nature of our retrospective study, we could not measure plateau pressure (P_{plato}), so we could not determine whether our patients were exposed to barotrauma. Knox et al.(32), in their study comparing the development of pneumothorax and pneumomediastinum in pre-pandemic and post-pandemic ARDS patients, found higher PEEP levels in COVID-19 patients (16 vs. 10 mmHg, $p < 0.001$). Additionally, they reported that COVID-19 ARDS patients experienced similar rates

of pneumothorax but more pneumomediastinum compared to pre-pandemic ARDS patients.

Similarly, in a study conducted in New York, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema developed in approximately 1/5 of the patients when high tidal volumes and PEEP were applied to patients (33). In addition to mechanical ventilation modes, we believe focusing on tidal volume, respiratory rates, inspiratory flows, and mechanical power applied to the alveoli will be more efficient.

Limitation

Our study has limitations due to the nature of retrospective studies. In the study, pressure support, which can provide information about the inspiratory effort in non-invasive mechanical ventilation, and plateau pressure values that can indicate alveolar injury in invasive ventilation were not reported. In addition, applying dual and pressure-controlled modes in our clinic in COVID-19 cases with low P/F ratios and severe acute respiratory failure caused a bias against these modes.

Conclusion

As the number of COVID-19 patients increases, we will continue to encounter the clinical picture of AL. With its high mortality rate and affecting approximately 1/5 of COVID-19 patients followed in the ICU, this complication deserves further investigation. This condition, the pathophysiology of which is unclear, may be caused by lung injury induced by inflammation, P-SILI, non-invasive or invasive mechanical ventilation. We think that it should be kept in mind that AL may develop in cases with a CT-SS score higher than 15.5 for early diagnosis and prevention. However, we believe that further studies are needed on this subject.

Ethical approval

This study has been approved by the Dokuz Eylul University Non-Interventional Research Ethics

Committee (approval date: 30.11.2022, number: 2022/38-10). Written informed consent was obtained from the participants.

Author contribution

Study conception and design: ÖÖ, ANG; data collection: MÇG, HA, MB, AC, NSG; analysis and interpretation of results: VH; draft manuscript preparation: MNY, BE, EY. The authors reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The authors declare the study received no funding.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

References

1. Shahsavarinia K, Rahvar G, Soleimanpour H, Saadati M, Vahedi L, Mahmoodpoor A. Spontaneous pneumomediastinum, pneumothorax and subcutaneous emphysema in critically ill COVID-19 patients: A systematic review. *Pak J Med Sci.* 2022;38:730-5. [\[Crossref\]](#)
2. Ochani R, Asad A, Yasmin F, et al. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. *Infez Med.* 2021;29:20-36.
3. Quincho-Lopez A, Quincho-Lopez DL, Hurtado-Medina FD. Case Report: Pneumothorax and Pneumomediastinum as Uncommon Complications of COVID-19 Pneumonia- Literature Review. *Am J Trop Med Hyg.* 2020;103:1170-6. [\[Crossref\]](#)
4. Adeyinka A, Pierre L. Air Leak. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
5. Akboga SA, Gokce A, Hatipoglu M, et al. The relationship between mortality and inflammatory markers and the systemic immune inflammatory index in patients in the intensive care unit with a pneumothorax as a complication of COVID-19 disease. *Ir J Med Sci.* 2022;191:1931-6. [\[Crossref\]](#)

6. Brito J, Gregório P, Mariani A, et al. Pneumomediastinum in COVID-19 disease: Outcomes and relation to the Macklin effect. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2021;29:541-8. [\[Crossref\]](#)
7. Marsico S, Del Carpio Bellido LA, Zuccarino F. Spontaneous Pneumomediastinum and Macklin Effect in COVID-19 Patients. *Arch Bronconeumol.* 2021;57:67. [\[Crossref\]](#)
8. Elhakim TS, Abdul HS, Pelaez Romero C, Rodriguez-Fuentes Y. Spontaneous pneumomediastinum, pneumothorax and subcutaneous emphysema in COVID-19 pneumonia: a rare case and literature review. *BMJ Case Rep.* 2020;13:e239489. [\[Crossref\]](#)
9. Alsharif W, Qurashi A. Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiography (Lond).* 2021;27:682-7. [\[Crossref\]](#)
10. Simpson S, Kay FU, Abbara S, et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA - Secondary Publication. *J Thorac Imaging.* 2020;35:219-27. [\[Crossref\]](#)
11. Chang YC, Yu CJ, Chang SC, et al. Pulmonary sequelae in convalescent patients after severe acute respiratory syndrome: evaluation with thin-section CT. *Radiology.* 2005;236:1067-75. [\[Crossref\]](#)
12. Juneja D, Kataria S, Singh O. Air leaks in COVID-19. *World J Virol.* 2022;11:176-85. [\[Crossref\]](#)
13. Ebrahimi A, Youseffard M, Mohammad Kazemi H, et al. Diagnostic Accuracy of Chest Ultrasonography versus Chest Radiography for Identification of Pneumothorax: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tanaffos.* 2014;13:29-40.
14. Rollas K, Çalışkan T, Yavuz T, Göldoğan IK. Pneumothorax and Pneumomediastinum in Patients admitted to Intensive Care Unit with COVID-19 Pneumonia: A Single-Center Retrospective Analysis. *Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society.* 2022;28:178-83. [\[Crossref\]](#)
15. Zakariaee SS, Salmanipour H, Naderi N, Kazemi-Arpanahi H, Shanbehzadeh M. Association of chest CT severity score with mortality of COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Clin Transl Imaging.* 2022;10:663-76. [\[Crossref\]](#)
16. Aziz-Ahari A, Keyhanian M, Mamishi S, et al. Chest CT severity score: assessment of COVID-19 severity and short-term prognosis in hospitalized Iranian patients. *Wien Med Wochenschr.* 2022;172:77-83. [\[Crossref\]](#)
17. Simioli F, Annunziata A, Polistina GE, Coppola A, Di Spirito V, Fiorentino G. The Role of High Flow Nasal Cannula in COVID-19 Associated Pneumomediastinum and Pneumothorax. *Healthcare (Basel).* 2021;9:620. [\[Crossref\]](#)
18. Kayhan O, Demirkıran O, Ürkmez S, Dikmen Y. Air leaks in COVID-19 pneumonia. *Türk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* 2022;30:281-5. [\[Crossref\]](#)
19. Nasa P, Juneja D, Jain R. Air leak with COVID-19 - A meta-summary. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2022;30:237-44. [\[Crossref\]](#)
20. Jones E, Gould A, Pillay TD, et al. Subcutaneous Emphysema, Pneumomediastinum, and Pneumothorax in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019: A Retrospective Cohort Study. *Crit Care Explor.* 2020;2:e0210. [\[Crossref\]](#)
21. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med.* 2020;8:420-2. [\[Crossref\]](#)
22. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;215:87-93. [\[Crossref\]](#)
23. Esnault P, Cardinale M, Hraiech S, et al. High Respiratory Drive and Excessive Respiratory Efforts Predict Relapse of Respiratory Failure in Critically Ill Patients with COVID-19. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;202:1173-8. [\[Crossref\]](#)
24. Marini JJ, Gattinoni L. Management of COVID-19 Respiratory Distress. *JAMA.* 2020;323:2329-30. [\[Crossref\]](#)
25. Battaglini D, Robba C, Ball L, et al. Noninvasive respiratory support and patient self-inflicted lung injury in COVID-19: a narrative review. *Br J Anaesth.* 2021;127:353-64. [\[Crossref\]](#)
26. Pinto EF, Santos RS, Antunes MA, et al. Static and Dynamic Transpulmonary Driving Pressures Affect Lung and Diaphragm Injury during Pressure-controlled versus Pressure-support Ventilation in Experimental Mild Lung Injury in Rats. *Anesthesiology.* 2020;132:307-20. [\[Crossref\]](#)
27. Tonelli R, Bruzzi G, Manicardi L, et al. Risk Factors for Pulmonary Air Leak and Clinical Prognosis in Patients With COVID-19 Related Acute Respiratory Failure: A Retrospective Matched Control Study. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:848639. [\[Crossref\]](#)
28. Pun BT, Badenes R, Heras La Calle G, et al. Prevalence and risk factors for delirium in critically ill patients with COVID-19 (COVID-D): a multicentre cohort study. *Lancet Respir Med.* 2021;9:239-50. [\[Crossref\]](#)
29. Boussarsar M, Protti A. Pulmonary air leak in COVID-19: time to learn from our mistakes. *Intensive Care Med.* 2022;48:1614-6. [\[Crossref\]](#)

30. Zantah M, Dominguez Castillo E, Townsend R, Dikengil F, Criner GJ. Pneumothorax in COVID-19 disease- incidence and clinical characteristics. *Respir Res.* 2020;21:236. [\[Crossref\]](#)
31. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med.* 2020;8:475-81. [\[Crossref\]](#)
32. Knox DB, Brunhoeber A, Peltan ID, Brown SM, Lanspa MJ. Comparison of radiographic pneumothorax and pneumomediastinum in COVID-19 vs. non-COVID-19 acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med.* 2022;48:1648-51. [\[Crossref\]](#)
33. Housman B, Jacobi A, Carollo A, et al. COVID-19 ventilator barotrauma management: less is more. *Ann Transl Med.* 2020;8:1575. [\[Crossref\]](#)

Organ donation attitudes of relatives of patients in the wards and intensive care units: Will you be a life?

Servis ve yoğun bakımdaki hasta yakınlarının organ bağıışı hakkındaki tutumları: Can olur musun?

Gülsüm Altuntaş¹, Fatma Çelik¹, Ahmet Aksu¹, Gülsum Özçelik¹, Furkan Doğan¹, İsmail Demirel¹

¹Department of Anesthesiology and Reanimation, Faculty of Medicine, Fırat University, Elazığ, Türkiye

ABSTRACT

Objective: Inadequate organ donation rate is still an obstacle to organ transplantation. Lack of information and negative attitudes are the most important obstacles. Having a patient in intensive care unit may change the perspective and create sensitivity. We aimed to compare the perspectives on organ donation between relatives of patients in intensive care and inpatient services.

Material and Method: It is a cross-sectional descriptive survey study. Group I: relatives of patients hospitalized in the 3rd level intensive care unit, and Group II: relatives of patients at inpatient services. Written informed consents were obtained. Questions were consisted of; 1-Demographic data, 2- Level of knowledge about organ donation, 3-Attitudes and behaviors regarding organ donation.

Results: There was a significant difference between the groups regarding the purpose of organ donation ($p=0.006$). The overall rate of support for organ donation by Group I (75.9%) was significantly higher than the Group II (18.7%) ($p<0.001$).

Conclusion: The attitudes of relatives of patients in intensive care, towards organ donation are better than those who do not have patients in intensive care. Education and awareness-raising activities on organ donation should be carried out more intensively and effectively. Specially designed questionnaires, psychological support, empathy, respectful and early communication can also be effective.

Keywords: organ donation, intensive care, questionnaire, attitudes

ÖZ

Amaç: Yetersiz organ bağıışı oranı, organ naklinin önünde önemli bir engel teşkil etmektedir. Bilgi eksikliği ve olumsuz tutum en önemli engelleyici unsurlardır. Yoğun bakımda yatan yakını olması kişilerin bakış açısını değiştirebilir ve hassasiyet yaratabilir. Çalışmamızda yoğun bakım ve yataklı servislerde yatan hasta yakınlarının organ bağıışına tutumlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Tanımlayıcı, kesitsel bir anket çalışması yaptık. Grup I: Hastası 3. Basamak yoğun bakım ünitelerinde yatan hasta yakınları, Grup II: Hastası normal yataklı servislerde yatan hasta yakınlarıydı. Katılımcılara yazılı bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı. Sorular; 1-Demografik veriler, 2-Organ bağıışı hakkındaki bilgi düzeyi, 3-Organ bağıışı hakkındaki tutum ve davranışlar'dan oluşuyordu.

Bulgular: Organ bağıışının amacı konusunda gruplar arasında anlamlı bir fark vardı ($p=0.006$). Grup I'in organ bağıışını destekleme oranı (%75,9) Grup II'ye (%18,7) göre anlamlı derecede yüksekti ($p<0.001$).

Sonuç: Yoğun bakımda hastası olan hasta yakınlarının organ bağıışı konusundaki tutumlarının, yoğun bakımda hastası olmayanlara göre daha olumlu olduğunu söyleyebiliriz. Yoğun bakımdaki hastaların kritik durumlarının hasta yakınlarındaki hassasiyeti artırdığı görülmektedir. Organ bağıışına ilişkin eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri daha yoğun ve etkin bir şekilde yürütülmelidir. Özel tasarlanmış anketler, psikolojik destek, empati, saygılı ve erken iletişimin de etkili olabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: organ bağıışı, yoğun bakım, anket, tutumlar

✉ Gülsüm Altuntaş • galtuntas06@hotmail.com

Received / Geliş tarihi: 29.04.2024 Accepted / Kabul tarihi: 24.09.2024 Published / Yayın tarihi: 16.06.2025

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Introduction

Organ-tissue transplantation is the process of transplanting an organ-tissue from a living person, brain-dead person or cadaver to replace an organ-tissue that cannot perform its function (1,2). Organ transplantation is the focus of solution in terms of cost-effectiveness in order to ensure the maintenance of the lives of individuals and to increase the duration and quality of life. Since more than one organ can be removed from the same patient, several people can benefit at the same time. Organ donation is a person's consent to the use of his/her tissues and organs after the end of his/her medical life with his/her own free will and documenting this consent (3). According to the regulations on organ donation and transplantation in Türkiye, organ donation is legalised by obtaining an "organ donation card" and by the relatives of the patient donating organs after the medical death (1,2).

Insufficient organ donation rates in the world and in our country are still a serious obstacle to organ transplantation (4). Especially lack of information and negative attitudes are the most important obstacles (5). Although trainings are given, announcements are made in the media and the public has become more aware; the difference between the number of donated organs and the number of patients waiting for organs is still continuing (6).

According to the data announced by the Ministry of Health of the Republic of Türkiye, as of November 2023, the number of patients waiting for kidney transplantation is 24,449, the number of patients waiting for liver transplantation is 2,600, the number of patients waiting for heart transplantation is 1,422, the number of patients waiting for lung transplantation is 204, the number of patients waiting for pancreas transplantation is 277 and the number of patients waiting for cornea transplantation is 4,119. However, when we look at the organ donation data, the number of cadaveric donors in 2023 is 1264 and the number of living donors is 4691 (7)

Critically ill patients with life-threatening diseases are closely monitored and treated in intensive cares. The clinical status of the patients and their current diseases play an important role in determining their prognosis. Relatives of patients who are hospitalised in intensive care are worried about their patients (8). Besides, having a patient in intensive care unit may create sensitivity about organ donation and change the perspective. In this study, we aimed to compare the attitudes of relatives of patients' in intensive care and in regular services, on organ donation.

Material and Method

Characteristic of the research

This is a cross-sectional descriptive survey study applied to the relatives of patients hospitalized Firat University Hospital. Our study was conducted under the principles of the Declaration of Helsinki. The study was completed between January 2024 and March 2024. This study has been approved by the Firat University Non-Interventional Research Ethics Committee (approval date: 09.01.2024, number: 2024/01-36)

Sampling

Interviewers consisted of relatives of patients whose patients were hospitalized in the 3rd level intensive care unit (Group I) and relatives of patients whose patients were hospitalized in regular inpatient services (Group II). One relative of each patient was included in the study. In cases with more than one relative, the relative closest to the patient and continuously contributed to patient care was included.

Collection of data

After explaining the purpose of the study to the patients' relatives, written informed consent was obtained from the participants. Relatives of patients without written informed consent were not included in the study. To avoid any bias, the questions were asked face to face to the interviewers by research

assistants from the department of anesthesiology and reanimation, who had not yet worked in intensive care, had not completed their first year, and did not know the patients and the questions. The average time to answer the questions is 10-12 minutes. The research questions were developed by the researchers as a result of the literature review.

1. *Questions (n: 16):*
2. Demographic data (age, gender, profession, education, whether there is a patient in intensive care unit, whether there is a relative waiting for organ transplantation) 5 questions
3. Level of knowledge about organ donation (what does organ donation mean, whether there is a legal regulation regarding this, the purpose of organ donation(Multiple choice)) 3 questions
4. Respondents' thoughts, attitudes and behaviors regarding organ donation (9 questions). The questions: *-If you are in favor of organ donation, what is the reason(s)?, -Who or what contributed to your positive view of organ donation?, -If you are negative about organ donation, what is the reason(s)?* Were multiple choice questions.

1. Inclusion criteria:

2. Accepting to participate in the study
3. To be hospitalized in the 3rd Level Anesthesiology and Reanimation Intensive Care Units or inpatient wards of Firat University Hospital,
4. Being 18 years or older

1. Exclusion criteria:

2. Refusing to participate in the study
3. Not completing the survey questions
4. Not having any inpatients in Firat University Hospital
5. Having a psychiatric disorder
6. For Group I; The patient has been diagnosed with brain death, for Group II; The patient is hospitalized in oncology, hematology, or palliative services or has a disease with low surveillance
7. Patients with previous intensive care hospitalization

Statistical analysis

To determine the number of patients who should be included in the study in line with the main purpose of our study, a sample size analysis was performed using the G*power (Version 3.1) package program before the study. Literature information and expert opinion were used to analyze sample size determination (9). As a result of the sample size analysis, it was found that a total of 230 patients would be sufficient to be included in the sample for 80% power ($1-\beta=0.80$) and $\alpha=0.05$ error value (95% confidence interval). Our study was completed with a total of 296 patients in case of the possibility of leaving.

Analyzes were evaluated in SPSS (Statistical Package for Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL) 22 package program. Descriptive data were presented as n, % values for categorical data and mean $\pm$ standard deviation (mean $\pm$ standard deviation) values for continuous data. Chi-square analysis (Pearson Chi-square) was used to compare categorical variables between groups. The statistical significance level was accepted as $p<0.05$ in the analyses.

Outcomes

Primary outcome: To observe if the sensitivity of relatives of patients in intensive care units about organ donation has increased.

Secondary outcomes: 1)To observe which factors effect the attitudes of relatives about organ donation; 2)To observe how much they know about organ donation.

Results

A total of 296 participants who all of them were Muslims, 145 (49%) women and 151 (51%) men, were included in the study, with a mean age of 41.3 ± 13.6 years (min=18-max=78). When the professions and education of the participants were analyzed, 31.1% were unemployed, 47.3% were middle school graduates and below, and 52.7% were high school

graduates and above. The participants who had a relative in intensive care unit were 49,7%. While 4,4% of the participants had a relative waiting for organ transplantation, 58,8% did not know anyone about this. (Table 1).

While 48.3% of women and 51% of men had a relative in intensive care unit, there was no significant difference between them ($p=0.640$). The ages of those with relatives in intensive care unit were found to be significantly higher than the ages of those without relatives ($p=0.007$). Fifty per cent of those who were not working, 88.2% of those who were health workers, 54.5% of those who were teachers, 39% of those who were self-employed/employees and 39% of those who were civil servants had a relative in intensive care unit and there was a significant difference between them ($p=0.004$) (Table 2).

Participants responded to organ donation as "Taking an organ from a dead body and transplanting it into a living one" were 17,2%. Responded as "Taking an organ from a living one and transplanting it into another one" were 16,2%. Accepted both answers as correct were 60,5% and 6,1% stated that they did

not know about it. While 26.4% of the participants stated that there is a legal regulation on organ donation in our country, 11.8% stated that there was not and 61.8% said that they did not know. While 16.6% of the participants stated that the purpose of organ donation is "to improve the quality of life of the transplant recipient", 79.7% stated "to save the life of the transplant recipient", 1.7% stated "financial gain" and 2% stated that they did not know. In this question, there was a significant difference between the groups regarding the main purpose of organ donation ($p=0.006$). (Table 3).

The rate of Group I (87.8%) being worried about not being able to find an organ, and needing an organ transplant was significantly higher than the rate of Group II (68.5%) ($p<0.001$). The overall rate of support for organ donation in Group I (75.9%) was significantly higher than the rate of Group II (18.7%) ($p<0.001$) (Figure 1). The rate of Group I agreeing to donate their organs in case of brain death of a relative (58.5%) was significantly higher than the rate of Group II (17.7%) ($p<0.001$).

Table 1. Sociodemographic characteristics of the participant

		Number	Perent (%)
Gender	Female	145	49,0
	Male	151	51,0
Age (years), Median±Standart Deviation		41,4±13,5 (18,0-78,0)	
Profession	Unemployed	92	31,1
	Health worker	17	5,7
	Teacher	22	7,4
	Self-employment	100	33,8
	Civil servant	65	22,0
Education	Middle school and below	140	47,3
	High school and above	156	52,7
Presence of relatives in intensive care unit	Yes	147	49,7
	No	149	50,3
Do you have a relative who has received an organ transplant or is waiting for an organ transplant?	Yes, I've got family members waiting for	13	4,4
	I know a person like that in my social circle.	29	9,8
	I've only heard about in the media.	80	27,0
	No	174	58,8

Table 2. Comparison of the intensive care unit relatives according to the sociodemographic characteristics of the participants

		Total, n (%)	ICU, n(%)	RIS, n(%)	p*
Gender	Female	145 (49,0)	70 (48,3)	75 (51,7)	0,640
	Male	151 (51,0)	77 (51,0)	74 (49,0)	
Age (years), Median±Standart Deviation		41,4±13,5	43,5±12,7	39,3±13,9	0,007*
Profession	Unemployed	92 (31,1)	46 (50,0)	46 (50,0)	0,580
	Health worker	17 (5,7)	9 (52,2)	8 (47,8)	
	Teacher	22 (7,4)	12 (54,5)	10 (45,5)	
	Self employment	100 (33,8)	49 (39,0)	51 (61,0)	
	Civil servant	65 (22,0)	35 (53,8)	30 (46,2)	
Education	Middle school and below	140 (47,3)	72 (51,4)	68 (48,6)	0,564
	High school and above	156 (52,7)	75 (48,1)	81 (51,9)	

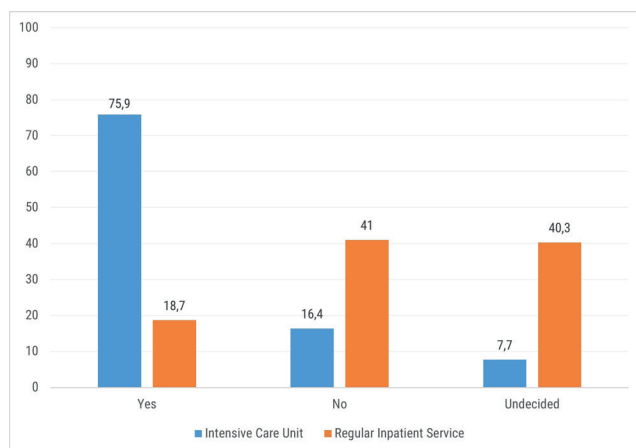
ICU: Intensive Care Unit; RIS: Regular Inpatient Service; n: number

*Square analysis, **Student t test was applied.

Table 3. Participants' knowledge about organ transplantation

		Total, n (%)	ICU, n (%)	RIS, n(%)	p*
What does organ transplantation mean?	Taking an organ from a dead body and transplanting it into a living one	51 (17,2)	17 (11,6)	34 (22,8)	0,063
	Removing an organ from a living person and transplanting it to another person	48 (16,2)	27 (18,4)	21 (14,1)	
	Both	179 (60,5)	95 (64,6)	84 (56,4)	
	I don't know	18 (6,1)	8 (5,4)	10 (6,7)	
Is there a legal regulation on organ donation in our country?	Yes	78 (26,4)	45 (30,6)	33 (22,1)	0,213
	No	35 (11,8)	18 (12,2)	17 (11,4)	
	I don't know	183 (61,8)	84 (57,1)	99 (66,4)	
What is the main purpose of organ transplantation?	Improving the quality of life of the transplant recipient	49 (16,6)	31 (21,1)	18 (12,1)	0,006
	Saving the life of the transplant recipient	236 (79,7)	115 (78,2)	121 (81,2)	
	Financial gain	5 (1,7)	1 (0,7)	4 (2,7)	
	I don't know	6 (2,0)	0 (0,0)	6 (4,0)	

ICU: Intensive Care Unit; RIS: Regular Inpatient Service; n: number. *Chi-square analysis was applied.

**Figure 1.** Supporting organ donation

The rate of Group I who wanted their organs to be donated by their relatives after death (68.7%) was significantly higher than the rate of Group II (19%) ($p<0.001$). The rate of Group I who would consider donation in case a family member needed organ donation (75.5%) was significantly higher than the rate of Group II (21%) ($p<0.001$). Among the reasons for having a positive attitude towards organ donation, the rate of saying "Saving the lives of people in need" ($p<0.001$), "I think it is a conscientious duty" ($p<0.001$) and "One day I or my relatives may need organ donation" ($p=0.001$) were found to be significantly higher among the Group I.

The rate of Group I to say “media” ($p<0.001$) and “voluntary organizations” ($p<0.001$) on their positive attitude towards organ donation was found to be significantly higher than the rate of Group II.

The reasons of a negative attitude of Group II, towards organ donation were found to be significantly higher

with the answers “Organ donation after brain death disfigures the body”, “My religious beliefs do not allow it”, “Because my family members do not look favorably” and “I do not have enough information about this issue yet” (Table 4).

Table 4. Participants' attitudes about organ donation

		Total, n (%)	ICU, n (%)	RIS, n (%)	p*
If you or a relative of yours is in intensive care and needs an organ transplant, would you be worried about not being able to find an organ?	Yes	231 (78,0)	129 (87,8)	102 (68,5)	<0,001
	No	22 (7,4)	9 (6,1)	13 (8,7)	
	Undecided	43 (14,5)	9 (6,1)	34 (22,8)	
Do you support organ donation in general?	Yes	142 (48,0)	107 (75,9)	35 (18,7)	<0,001
	No	84 (28,4)	13 (16,4)	71 (41,0)	
	Undecided	70 (23,6)	5 (7,7)	65 (40,3)	
Would you agree to donate your relative's organs if they were diagnosed brain dead?	Yes	112 (37,8)	65 (58,5)	47 (17,7)	<0,001
	No	118 (39,9)	13 (11,1)	105 (65,2)	
	Undecided	66 (22,3)	20 (30,4)	46 (17,1)	
Would you like your organs to be donated by your relatives after your death?	Yes	129 (43,6)	88 (68,7)	41 (19,0)	<0,001
	No	113 (38,2)	15 (14,1)	98 (61,8)	
	Undecided	54 (18,2)	9 (17,2)	45 (19,2)	
If someone in your family needs organ donation, would you consider donating?	Yes	142 (48,0)	107 (75,5)	35 (21,0)	<0,001
	No	28 (9,5)	3 (12,0)	25 (10,8)	
	Undecided	126 (42,6)	15 (12,5)	111 (68,2)	
If you are in favor of organ donation, what is the reason(s)?	Saving the lives of people	185 (62,5)	113 (76,9)	72 (48,3)	<0,001
	Preventing organs from decaying by being buried	9 (3,0)	6 (4,1)	3 (2,0)	0,334
	My organ continues to live by the people who need it	7 (2,4)	5 (3,4)	2 (1,3)	0,281
	I think it is a conscientious duty	76 (25,7)	57 (38,8)	19 (12,8)	<0,001
	One day, I or my relatives may need organ donation.	93 (31,4)	59 (40,1)	34 (22,8)	0,001
Who or what contributed to your positive view of organ donation?	Media	113 (38,2)	72 (49,0)	41 (27,5)	<0,001
	Healthcare workers	91 (30,7)	52 (35,4)	39 (26,2)	0,086
	Voluntary organizations	54 (18,2)	43 (29,3)	11 (7,4)	<0,001
	Friends	41 (13,9)	22 (15,0)	19 (12,8)	0,581
	Religious scholars	19 (6,4)	8 (5,4)	11 (7,4)	0,496
If you are negative about organ donation, what is the reason(s)?	Organ donation after brain death disfigures the body	20 (6,8)	3 (2,0)	17 (11,4)	0,001
	Donated organs can be sold and misused by hospital authorities	6 (2,0)	2 (1,4)	4 (2,7)	0,684
	My religious beliefs do not allow	66 (22,3)	21 (14,3)	45 (30,2)	0,001
	Because my family members are not in favor	63 (21,3)	24 (16,3)	39 (26,2)	0,038
	I don't have enough information about this yet	102 (34,5)	33 (22,4)	69 (46,3)	<0,001

ICU: Intensive Care Unit; RIS: Regular Inpatient Service, n: number. *Chi-square analysis was applied.

While 78.2% of those who consider organ donation accept to donate their organs after the brain death of their relatives, none of those who do not support organ donation accept to donate their organs ($p<0.001$). While 89.4% of those who are considering organ donation accept the donation of their organs by their relatives after death, none of those who do not support organ donation do not accept to donate their organs. ($p<0.001$). While 97.2% of those who consider organ donation accept to donate their organs in case a member of their family is in need, 2.4% of those who do not support organ donation accept to donate their organs ($p<0.001$) (Table 5).

Discussion

As in the past, in the modern era, the level of organ donation is not sufficient for patients waiting for transplantation. Lack of information and awareness, false beliefs, and attitudes prevent us from reaching sufficient numbers in organ donation. Our study was conducted with relatives of patients hospitalized in intensive care units and inpatient wards in a tertiary care hospital. We showed that relatives of patients who are hospitalized in intensive care are more sensitive about organ donation and this sensitivity caused them to have positive attitudes towards organ donation.

Overall, support for organ donation was 48%. When a relative was diagnosed with brain death, 37.8%

agreed to donate their organs; 43.6% wanted their organs to be donated after death; and 48% would consider donating if a family member needed organ donation. The findings of this study demonstrate that attitudes toward organ donation significantly influence individuals' decisions to donate the organs of their relatives in the event of brain death, to allow their organs to be donated by their relatives after death, and to donate their organs if a family member is in need. A large majority of those who support organ donation are willing to donate their relatives' organs in the event of brain death (78.2%), to allow their organs to be donated after death (89.4%), and to donate their organs if a family member is in need (97.2%). In contrast, none of those who do not support organ donation are willing to donate their relatives' organs or allow their organs to be donated, and only 2.4% are willing to donate their organs if a family member is in need. These differences are statistically significant ($p<0.001$), clearly indicating the extent to which attitudes toward organ donation impact donation decisions. Our findings were similar to the study conducted by Cotrau et al. in 2023 with the relatives of intensive care patients (10).

In this study, our aim was to evaluate the attitudes of relatives who had patients in intensive care units, towards organ donation. Our findings showed that those with relatives of patients in intensive care tended to give more positive answers about organ

Table 5. Comparison of donation of organs of oneself or one's relatives according to support for organ donation

		Do you support organ donation in general?						p*
		Yes		No		Undecided		
		n	%	n	%	n	%	
Would you agree to donate your relative's organs if they were diagnosed brain dead?	Yes	111	78,2	0	,0	1	1,4	<0,001
	No	0	,0	69	82,1	49	70,0	
	Undecided	31	21,8	15	17,9	20	28,6	
Would you like your organs to be donated by your relatives after your death?	Yes	127	89,4	0	,0	2	2,9	<0,001
	No	1	,7	62	73,8	50	71,4	
	Undecided	14	9,9	22	26,2	18	25,7	
If someone in your family needs organ donation, would you consider donating?	Yes	138	97,2	2	2,4	2	2,9	<0,001
	No	0	,0	19	22,6	9	12,9	
	Decided	4	2,8	63	75,0	59	84,3	

donation. Participants with patients in intensive care gave significantly higher positive answers to the questions of supporting organ donation in general and agreeing to donate their own or a relative's organ after death (75.9%; 68.7%; 58.5%). The reasons for positive attitudes toward organ donation in this study were; Saving lives of people (62,5 %), worrying that one day he will need an organ transplant (31,4 %), Thinking that it's a conscientious duty (25,7 %), In the study conducted by Hernández et al, relatives of patients with patients in intensive care unit had a more negative view of organ donation and perhaps the participants wanted their patients' body integrity to remain intact (11). Having a relative in intensive care is a cause of psychological stress and emotional exhaustion. Asking them to donate organs can of course be an additional responsibility and challenge for them. However, their life expectancy regarding their patients may also increase their sensitivity and change their attitudes towards organ donation.

Many factors play a role in attitudes towards organ donation. These are demographic parameters as well as the level of knowledge about organ donation (12,13). In a study conducted by Colak et al. in our country, the reasons for not participating in organ donation were religion (25%), anxiety about suffering (28%), fear (20%), life after death (87%), and traditions and customs (15%) (14). In our study, the reasons why the participants had a negative view of organ donation; 102 of them were lack of sufficient information (34.5%), 66 were because of religious beliefs (22.3%), and 63 were because of the thought that family members would not be favorable (21.3%). When we looked at our demographic data, the age of Group I was higher than the other group. In the literature, although Goz et al. (15) reported that age did not change the attitude toward organ donation, Cohen et al. (16) reported that age and attitude were positively correlated. However, in many other studies, it was observed that older people donated fewer organs, and they associated this with the high comorbidities of elderly patients (17,18). In our study, relatives of patients in the intensive care unit were older and had more positive attitudes towards

organ donation. We think that the critical illnesses of patients in intensive care were also effective in this.

Many studies have shown that the level of education can change knowledge about organ donation and attitude towards organ donation (19-21). According to Zhang et al., people with higher education levels were more informed about organ donation and had more positive attitudes (22). In our study, 52% of the participants were high school and university graduates. We did not observe a significant difference in education level between the groups. About 60% of the participants answered the meaning and purpose of organ transplantation correctly and there was no difference between the groups. Despite this, approximately 73% of all participants did not know whether there is a legal regulation on organ transplantation in our country. This is consistent with the low level of organ donation in our country and shows the importance of emphasizing education.

A clear explanation of transplantation and organ donation and a clear understanding of the subject is as important as education (23). In this way, fears can be reduced. It should not be forgotten that what is unknown is doomed to be rejected. Indeed, in our study, we found that the first reason for negative attitudes towards organ donation was lack of information. In the study conducted by Cotrau et al. 52% of the participants did not know that brain death was irreversible and lack of understanding of brain death was stated as the main reason for organ donation refusal (10). In a study by Ramadurg et al., it was shown that providing education about organ donation increased the level of knowledge and changed attitudes and beliefs about donation (24).

When we look at the literature, studies show that there is a positive relationship between the level of awareness about organ donation and the willingness to donate (25). Informing the patient's relatives that everything medically possible is being done for the patient may positively affect their attitudes toward organ donation. Studies have shown that early and appropriate physical communication with families, a

respectful and empathetic approach, and providing psychological relief positively change the attitudes of patients' relatives towards donation (26,27). In this context, to increase the positive perspective on organ donation, we aimed to spend more time with patients' relatives in our intensive care unit to inform them about this issue and to reassure them.

In previous studies, the attitudes of relatives of intensive care unit patients towards organ donation were found to be more positive, supporting our study (28,29). Tontus reported that if the participants' relatives required organ transplantation, they responded more positively about donation (30). In our study, the relatives of patients in the intensive care unit reported significantly higher anxiety (87.8% vs. 68.5%, $p < 0.001$). We think that the critical process of intensive care patients and the concerns of patient relatives are effective in this. We think that our findings provide important clues about the factors affecting the positive attitudes of relatives of patients in the intensive care unit towards organ donation.

Participants who were positive about organ donation in order stated that; the media (38.2%), healthcare professionals (30.7%), and voluntary organizations (18.2%) were primarily effective in this regard. Salim et al. showed that the media increased public awareness of organ donation (31). In this context, in addition to more effective use of the media and press organs to increase awareness of organ donation, utilizing the knowledge and experience of healthcare personnel to ensure the flow of accurate information in these sources will increase effectiveness. Likewise, we believe that voluntary organizations, together with health professionals, can raise public awareness by organizing continuous campaigns, seminars and trainings on this issue.

Religious beliefs are another important factor affecting people's attitudes and decisions about organ donation (32,33). The teachings and beliefs of different religions can offer different perspectives on organ donation and shape individuals' decision to donate. Holman et al. found that Orthodox (73%) and

Catholics (77%) had a more favorable view of organ donation than Protestants (43%) (34). But according to Goz et al. religion did not affect this issue (15). The majority of Turkish people believe in Islam, and both religious scholars and the Directorate of Religious Affairs have stated that organ donation is compatible with Islam. In the Qur'an, in Surah Maide, Verse 32, it is stated that 'Whoever saves one life is as if he/she has saved all human beings' (35). In the article written by Sharif, it is stated that Muslims have the perception that they do not own their bodies or organs and that they do not have the right to give their organs to others (36). Muslims remain divided on this issue (37). In a multicenter study conducted by Demirkiran et al., it was emphasized that religious beliefs negatively affected the attitude toward organ donation and this could be overcome by informing the public (38). All of the participants in our study were Muslims and 22.3% of them thought that their religious beliefs would not allow organ transplantation. Only 6.4% of those with a positive view on organ donation stated that they had benefited from religious scholars. These rates show that religious scholars have a great responsibility. Understanding religious teachings about organ donation, effective communication with religious communities, and dissemination to the public are important to raise awareness about organ donation and increase donation rates.

Considering the reality of our country, the impact of the results arising from geographical location should not be ignored. Two extreme examples are Spain and Iran. According to the 2018 data of the International Registry of Organ Donation and Transplantation (IRODaT- UOBTK), cadaveric organ donation is estimated in millions; 48 in Spain, 11.1 in Iran, and 7.47 in Türkiye (39). While living donors are predominant in Iran, cadaveric donors are predominant in Spain. Spain's "opt-out" system has been effective in increasing organ donation. In Iran, religious and cultural factors play an important role, whereas in Spain the general acceptance and awareness of the society encourages organ donation. While Spain adopts a more systematic approach to organ donation

coordination and education, in Iran this process is based on individual donations (40).

This study has some limitations. Since it is a single-center cross-sectional study, it does not provide a universal generalization. In addition, psychological factors affecting the attitudes of patients' relatives towards organ donation may also need to be examined in detail. The survey was administered to relatives of ICU critically ill patients, but not patients diagnosed as brain dead; results may vary in patients diagnosed as brain dead. Another limitation is that the study was conducted in two groups of relatives of patients with and without ICU patients, but the diagnoses of the patients were not examined separately.

Conclusion

We can say that the attitudes of relatives of patients with patients in intensive care towards organ donation are more positive than those who do not have patients in intensive care. It is seen that the critical condition of patients in intensive care increases the sensitivity of the relatives. We believe that education and awareness-raising activities on organ donation should be carried out more intensively and effectively, especially by politicians, educators, health professionals and clergy. Considering that all our participants are Muslims, the clergy have a big role to play.

Specially designed questionnaires that aim to assess people's knowledge and attitudes towards organ donation and transplantation are crucial for identifying effective educational strategies to increase organ donation. The media and voluntary health organizations also need to educate the public from the perspective of scientific knowledge. We believe that psychological support, empathy, respect, and early communication with relatives can also have positive effects.

Ethical approval

This study has been approved by the Firat University Non-Interventional Research Ethics Committee (approval date: 09.01.2024, number: 2024/01-36). Written informed consent was obtained from the participants.

Author contribution

Study conception and design: GA, GÖ, FÇ, AA; data collection: GA, FÇ, AA, GÖ, İD, FD; analysis and interpretation of results: GA, İD, FD, FÇ; draft manuscript preparation: GA, FÇ, AA, GÖ, FD, İD. The author(s) reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The authors declare the study received no funding.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

References

1. Gökçe N, Özer H, Kilci Z. Organ Donation According to Students and Their Families in the Example of Social Studies Lesson. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*. 2016;6:84-109. [\[Crossref\]](#)
2. Vicdan AK, Peker S, Üçer B. Determining the Attitudes of Akşehir Health School Students Regarding Organ Donation. *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 2011;10:175-80. [\[Crossref\]](#)
3. Şen H, Özaydın Ö. Examining the Relationship Structure Between the Thoughts of Individuals in Eskişehir Province About Organ Donation and Their Socioeconomic Qualifications. *Osmangazi University Journal of Social Sciences*. 2004;5:95-116.

4. Santos FGT, Mezzavila VAM, Rodrigues TFCS, et al. Trend of transplants and organ and tissue donations in Brazil: a time series analysis. *Rev Bras Enferm.* 2021;74:e20200058. [\[Crossref\]](#)
5. Szydło M, Mijalska A, Koziara K, Głowinski J. Attitudes Toward and Knowledge of Brain Death and Deceased Organ Donation Among Anesthesiologists in the Northeastern Region of Poland. *Transplant Proc.* 2022;54:864-73. [\[Crossref\]](#)
6. Desai JN, Vadhel CR, Patel NM, Patel BGA. Questionnaire-based study evaluating awareness for organ and body donation and cadaveric dissection among the general population attending mid-Gujarat region. *International Journal of Health Sciences.* 2022;6(Suppl. 2):3156-65. [\[Crossref\]](#)
7. TTDISKDS KAMU. Brain death. 2019. Available at: https://organkds.saglik.gov.tr/DSS/PUBLIC/Brain_Death.aspx (Accessed on Jul 7, 2024).
8. Kanyári Z, Cservenyák D, Tankó B, Nemes B, Fülesdi B, Molnár C. Knowledge and Attitudes of Health Care Professionals and Laypeople in Relation to Brain Death Diagnosis and Organ Donation in Hungary: A Questionnaire Study. *Transplant Proc.* 2021;53:1402-8. [\[Crossref\]](#)
9. Ríos A, Cascales P, Martínez L, et al. Emigration from the British Isles to southeastern Spain: a study of attitudes toward organ donation. *Am J Transplant.* 2007;7:2020-30. [\[Crossref\]](#)
10. Cotrau P, Negrau M, Hodoşan V, et al. Organ Donation Awareness among Family Members of ICU Patients. *Medicina (Kaunas).* 2023;59:1966. [\[Crossref\]](#)
11. Hernández Rivera JCH, Mojica OD, Mendoza MS, et al. Factors That Influence the Attitude of the Population to Be a Donor in Mexico. *Transplant Proc.* 2020;52:1036-41. [\[Crossref\]](#)
12. Irving MJ, Tong A, Jan S, et al. Factors that influence the decision to be an organ donor: a systematic review of the qualitative literature. *Nephrol Dial Transplant.* 2012;27:2526-33. [\[Crossref\]](#)
13. Curtis RMK, Manara AR, Madden S, et al. Validation of the factors influencing family consent for organ donation in the UK. *Anaesthesia.* 2021;76:1625-34. [\[Crossref\]](#)
14. Colak M, Ersoy K, Haberal M, Gürdamar D, Gerçek O. A household study to determine attitudes and beliefs related to organ transplantation and donation: a pilot study in Yaprak Village, Ankara, Turkey. *Transplant Proc.* 2008;40:29-33. [\[Crossref\]](#)
15. Goz F, Goz M, Erkan M. Knowledge and attitudes of medical, nursing, dentistry and health technician students towards organ donation: a pilot study. *J Clin Nurs.* 2006;15:1371-5. [\[Crossref\]](#)
16. Cohen J, Ami SB, Ashkenazi T, Singer P. Attitude of health care professionals to brain death: influence on the organ donation process. *Clin Transplant.* 2008;22:211-5. [\[Crossref\]](#)
17. Ríos A, Ramírez P, Martínez L, et al. Are personnel in transplant hospitals in favor of cadaveric organ donation? Multivariate attitudinal study in a hospital with a solid organ transplant program. *Clin Transplant.* 2006;20:743-54. [\[Crossref\]](#)
18. Agaba EI, Ocheke IE, Agaba PA, et al. Willingness of Nigerian healthcare workers to donate kidneys. *Int J Artif Organs.* 2008;31:329-32. [\[Crossref\]](#)
19. Tumin M, Tafran K, Zakaria RH, Satar NM, Ng KP, Lim SK. Do family members of dialysis patients have a positive attitude toward organ donation? *Ann Transplant.* 2015;20:752-6. [\[Crossref\]](#)
20. Howard K, Jan S, Rose JM, et al. Preferences for policy options for deceased organ donation for transplantation: a discrete choice experiment. *Transplantation.* 2016;100:1136-48. [\[Crossref\]](#)
21. Yang H, Wang Z, Li H, Zeng F. Factors influencing attitudes of relatives of renal failure patients toward living kidney donation: central China. *Transplant Proc.* 2012;44:2921-4. [\[Crossref\]](#)
22. Zhang H, Zheng J, Liu W, et al. Investigation and strategic analysis of public willingness and attitudes toward organ donation in East China. *Transplant Proc.* 2015;47:2419-24. [\[Crossref\]](#)
23. Bernat JL. Whither brain death? *Am J Bioeth.* 2014;14:3-8. [\[Crossref\]](#)
24. Ramadurg UY, Gupta A. Impact of an educational intervention on increasing the knowledge and changing the attitude and beliefs towards organ donation among medical students. *J Clin Diagn Res.* 2014;8:JC05-7. [\[Crossref\]](#)
25. Zhang QX, Xie JF, Zhou JD, et al. Impact Factors and Attitudes Toward Organ Donation Among Transplantation Patients and Their Caregivers in China. *Transplant Proc.* 2017;49:1975-81. [\[Crossref\]](#)
26. Jacoby L, Jaccard J. Perceived support among families deciding about organ donation for their loved ones: donor vs nondonor next of kin. *Am J Crit Care.* 2010;19:e52-61. [\[Crossref\]](#)
27. Afshar R, Sanavi S, Rajabi MR. Attitude and willingness of high school students toward organ donation. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2012;23:929-33. [\[Crossref\]](#)

28. Chen YC, Fang CS, Tsai CL. Willingness of intensive care unit patients' family members to donate organs: a cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102:e32601. [\[Crossref\]](#)
29. Park UJ, Han SY, Han KH, et al. Effects of phased education on attitudes toward organ donation and willingness to donate after brain death in an Asian country. *Asian J Surg*. 2019;42:256-66. [\[Crossref\]](#)
30. Tontus HO. Educate, Re-educate, Then Re-educate: Organ Donation-centered Attitudes Should Be Established in Society. *Transplant Proc*. 2020;52:3-11. [\[Crossref\]](#)
31. Salim A, Berry C, Ley EJ, Schulman D, Navarro S, Chan LS. Utilizing the media to help increase organ donation in the Hispanic American population. *Clin Transplant*. 2011;25:E622-8. [\[Crossref\]](#)
32. Tontus O, Karabey M, Gurdal M. Survey of medical students' attitudes, religious beliefs, and knowledge of organ donation. *Cells Tissues Organs*. 2011; 14: 203-206.
33. Alhawari Y, Verhoff MA, Ackermann H, Parzeller M. Religious denomination influencing attitudes towards brain death, organ transplantation and autopsy-a survey among people of different religions. *Int J Legal Med*. 2020;134:1203-12. [\[Crossref\]](#)
34. Holman A, Karner-Hutuleac A, Ioan B. Factors of the willingness to consent to the donation of a deceased family member's organs among the Romanian urban population. *Transplant Proc*. 2013;45:3178-82. [\[Crossref\]](#)
35. Saffarzadeh T. *Quran-e Hakim [The Holy Quran]*. Tehran: Osveh Publications. 2009.
36. Sharif A. Organ donation and Islam-challenges and opportunities. *Transplantation*. 2012;94:442-6. [\[Crossref\]](#)
37. Alkhawari FS, Stimson GV, Warrens AN. Attitudes toward transplantation in U.K. Muslim Indo-Asians in West London. *Am J Transplant*. 2005;5:1326-31. [\[Crossref\]](#)
38. Demirkiran O, Bozbay S, Elmağac M, Ağkoç M. Religious and Cultural Aspects of Organ Donation in the Turkish Population. *Transplant Proc*. 2019;51:2158-62. [\[Crossref\]](#)
39. International Registry on Organ Donation and Transplantation (IRODaT). <http://irodat.org>. 2023. Available at: <https://irodat.org/> (Accessed on Jul 8, 2024).
40. Matesanz R, Domínguez-Gil B. The Spanish Model of Organ Donation and Transplantation. In: Jox R, Assadi G, Marckmann G, editors. *Organ Transplantation in Times of Donor Shortage*. International Library of Ethics, Law, and the New Medicine, Volume 59. Springer, Cham; 2016. [\[Crossref\]](#)

The relationship between awake prone positioning and need for invasive mechanical ventilation in COVID-19 related acute respiratory distress syndrome

COVID-19 ile ilişkili akut respiratuar distres sendromunda uyanık pron pozisyonlama ile invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı arasındaki ilişki

Damla Özmen Dönmezler¹, Zafer Çukurova¹, Yasemin Tekdöş Şeker¹

¹Department of Anesthesiology and Reanimation, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

Introduction: Prone positioning (PP) is beneficial in acute respiratory distress syndrome (ARDS) patients with orotracheal intubated (OTI) patient, however further studies are needed for awake patients with ARDS. We aim to evaluate the relationship between the duration and number of PP and the need for invasive mechanical ventilation (IMV) in awake patients with COVID-19 related ARDS (C-ARDS).

Methods: This is an observational, single-centred, and retrospective study of 32 patients underwent invasive mechanical ventilation (IMV) and matched 33 non-IMV patients with C-ARDS receiving HFNC (high flow nasal cannula). Independent variables such as total number and duration of PP, clinical features, and patient characteristics were obtained. Logistic regression models were used to investigate variables associated with IMV need. Subsequently, models were adjusted for ROX index, APACHE II and SOFA scores, and LOS (length of stay).

Results: The SOFA score, ROX index at 4 h, and LOS differed between groups. PaO₂, SpO₂, respiratory rate (RR) and ROX index of all patients improved after the first prone position ($t = -6,93$, $p < ,001$; $t = -7,30$, $p < ,001$; $t = 5,35$, $p < ,001$; $t = 6,02$, $p < ,001$; respectively). Diagnostic decision-making features of PP number (AUC = 0,690) and PP duration (AUC = 0,723) in predicting the need for IMV were examined with the ROC curve. We found that total number of prone position (aOR: 0,70; [CI %95: 0,51 - 0,96]; $p = 0,026$) and duration of prone position (aOR: 0,95; [CI %95: 0,92 - 0,99]; $p = 0,22$) are associated with decreased risk of undergoing IMV.

Conclusion: IMV need is negatively correlated with duration and total number of PP in the awake patients with C-ARDS receiving HFNC, even after adjusting for possible confounding factors. To generalise these results, additional studies that are multi-centred and with a larger sample sizes are needed.

Keywords: acute respiratory distress syndrome, COVID-19, mechanical ventilation, prone position, high flow nasal cannula

ÖZ

Giriş ve Amaç: Orotrakeal entübe (OTI) olan akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) hastalarında pron pozisyonun (PP) faydalı olduğu bilinmektedir, ancak ARDS'li uyanık hastalar için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı, uyanık olan ve yüksek akımlı nazal kanül (HFNC) uygulanan COVID-19 ilişkili ARDS (C-ARDS) hastalarında PP süresi ve sayısı ile invaziv mekanik ventilasyon (IMV) ihtiyacı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amaçlanmaktadır.

Yöntem ve Gereçler: Bu gözlemsel çalışma retrospektif ve tek merkezli tasarlanmış olup HFNC alan, hafif/orta derecede C-ARDS tanılı; IMV ihtiyacı gelişen 32 hasta ve IMV ihtiyacı gelişmeyen 33 hastayı kapsamaktadır. Bağımsız değişkenler toplam PP sayısı ve süresi, klinik özellikler ve hasta özellikleridir. IMV ihtiyacıyla ilişkili değişkenleri araştırmak için lojistik regresyon modelleri kullanılmıştır. Daha sonra modeller ROX indeksi, APACHE II ve SOFA skorları ve hastanede kalış süresi (LOS) gibi değişkenlerle düzeltilmiştir.

Bulgular: Başlangıç SOFA skoru, 4.saatte ROX indeksi ve LOS gruplar arasında farklılık gösterdi. Tüm hastaların PaO₂, SpO₂, solunum sayısı ve ROX indeksi ilk pron pozisyonundan sonra düzeldi ($t = -6,93$, $p < ,001$; $t = -7,30$, $p < ,001$; $t = 5,35$, $p < ,001$; $t = 6,02$, $p < ,001$; sırasıyla). IMV ihtiyacını öngörmeye PP sayısı (AUC = 0,690) ve süresinin (AUC = 0,723) tanılabilir karar verme özellikleri ROC eğrisi ile incelendi. Toplam PP sayısı (aOR: 0,70; [CI %95: 0,51 - 0,96]; $p = 0,026$) ve süresi (aOR: 0,95; [CI %95: 0,92 - 0,99]; $p = 0,22$) IMV ihtiyacının azalmasıyla ilişkili bulundu.

Tartışma ve Sonuç: HFNC alan C-ARDS'li uyanık hastalarda, olası karıştırıcı faktörlerle düzeltildikten sonra bile, pron pozisyon süresi ve sayısı IMV ihtiyacı ile negatif korelasyona sahiptir. Çalışmamızın genellenebilirliği için çok merkezli ve daha büyük örneklem içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: akut respiratuar distres sendromu, COVID-19, mekanik ventilasyon, pron pozisyon, yüksek akımlı nazal kanu

✉ Damla Özmen Dönmezler • damlaozmn@gmail.com

Geliş tarihi / Received: 08.06.2024 **Kabul tarihi / Accepted:** 10.10.2024 **Yayın tarihi / Published:** 16.06.2025

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

Introduction

The severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) primarily affects respiratory system and may lead to acute respiratory distress syndrome (ARDS). With the PROSEVA study, prone positioning has become one of the armamentarium of intensive care unit (ICU) specialists, especially dealing with moderate and severe ARDS patients who require mechanical ventilation (1,2). One other tool, high flow nasal cannula (HFNC), can reduce the need for invasive mechanical ventilation (IMV) and improve oxygenation compared to standard oxygen therapy (3). HFNC treatment may further provide beneficial results in both mild and mild-to-moderate COVID-19 related ARDS (C-ARDS) and even in some moderate-severe patients (4).

The need for IMV and mortality rate increased throughout the pandemic. The administration of awake prone position has become widespread among ICU settings because of insufficient amount of the mechanical ventilators and possible adverse effects of IMV. PP helps dorsal zones of the pulmonary to contribute respiration and aids the homogeneous distribution of ventilation, therefore, improves the compliance and the ventilation to perfusion rate (V/P). Furthermore, PP is associated with higher oxygenation level and decreased mortality rate in orotracheal intubated (OTI) patients with non-COVID-19 related ARDS (non-C-ARDS) (1). The prolonged prone positioning improves oxygenation and reduces mortality in severe ARDS patients who have undergone OTI. However, current studies that include patients undergoing IMV suggest conflicting results regarding the effectiveness of prone position in awake patients (5-7). Although studies have shown that prone positioning increases oxygenation, convincing results have not been achieved in terms of avoiding from OTI and reducing mortality (8).

We considered that C-ARDS patients undergoing HFNC may deteriorate rapidly and may require IMV. We thought that the combined use of prone position

and HFNC, which is a treatment strategy used for non-C-ARDS patients not associated with COVID-19, may have a positive effect on the patients' need for IMV in C-ARDS as well. In addition to this, we want to investigate the association between total duration and number of prone positioning and need for IMV.

The primary aim of our study is to evaluate the relationship between the duration and number of prone positioning and the need for IMV in awake patients diagnosed with C-ARDS. The secondary goals are to define the characteristics of the patients, their comorbidities, investigate the influence of prone positioning on several respiratory variables. We determined our hypothesis as "There is an association between time and number of prone and the need for IMV in patients with C-ARDS receiving HFNC."

Methods and Materials

This study was reported according to the Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) Checklist: cross-sectional studies guidelines.

Study design and settings

This study was designed as an observational, retrospective, longitudinal and mono-centric. Patients with COVID-19 admitted to the ICU of the Department of Anaesthesiology and Reanimation in The University of Health Sciences Bakırköy Dr. Sadi Konuk Research and Training Hospital between March 2020 - October 2020 were included.

Procedure

In order to keep $SpO_2 > 85\%$ of those patients whose requirement of $FiO_2 \geq 28\%$ and, HFNC was applied at the range of 60 L/min. The O_2 rate of HFNC was regulated between 40 - 80% according to O_2 demand. Cooperative, oriented and able to capable of communicating patients were informed about prone positioning, by administering low-dose anxiolytics when needed to anxious patients without sedation,

and they were placed in intermittent prone position according to the time they tolerated. The duration of the prone was not predetermined and was maintained according to the tolerance of patients.

After the first prone position applied to the patients, the ROX index (pulse oximetry/fraction of inspired oxygen/respiratory rate), RR, PO₂, and SpO₂ values were measured. The prone positioning was continued if the patients were considered to be in need of oxygenation. OTI and IMV decision was based on relevant values such as SpO₂ < 85%, RR > 35/min, ROX index < 4.88 pulse oximetry/fraction of inspired oxygen/respiratory rate and clinical conditions (increased respiratory distress, increased respiratory effort, or development of additional system failure that impairs haemodynamic).

Clinical procedures also encompassed following: Patients with RR > 35, use of auxiliary respiratory muscles, haemodynamic instability (systolic blood pressure < 90 mm Hg or mean arterial pressure < 60 mm Hg), and altered consciousness was applied OTI in the supine position.

Participants

65 patients with COVID-19 receiving HFNC whose diagnoses were mild/moderate ARDS included in the final analyses in our study.

Inclusion criteria of the study were; i) being diagnosed with mild and moderate ARDS according to the Berlin definition criteria, ii) receiving HFNC, iii) has a diagnose of COVID-19 confirmed by computerised tomography (CT) and/or polymerase chain reaction (PCR) technique. Exclusion criteria of the study were; i) being diagnosed with severe ARDS according to the Berlin definition criteria, ii) being orotracheal intubated at the time of the admission of ICU, iii) receiving OTI in the first six hours of prone positioning, iv) can not tolerate prone positioning, v) receiving sedative medication.

Variables

Sociodemographic data and comorbidities were designated as independent variables. The need to IMV (dichotomous variable) was the outcome variable of this study.

Data sources/measurement

Data of the patients were collected using the Structured Query Language (SQL) of the Metavision/ QlinICU Clinical Decision Support Software.

Study size

Due to the nature of the pandemic and controversial results with the prone position in previous studies at the time this study was designed, we did not perform *a priori* power analysis; therefore, all patients whose data could be reached between the specified dates were included in the study.

Quantitative variables

Sociodemographic data (numerical variable), time until admission to ICU (unit of hour) ROX index and Horowitz rate (PaO₂/FiO₂) at the time of the admission of ICU, total prone number (discrete numeric variable), and total prone time (unit of hour) were designated as independent co-variables.

Statistical methods

Numerical data with normal distribution were shown as mean (standard deviation), and those without normal distribution were shown as median (interquartile range). In order to compare the variables between the two groups, the test of comparing the means between two independent groups was used for those with normal distribution, and the Mann-Whitney U test was used for those who were not normally distributed. Categorical variables were presented as frequency (percentage), and comparisons between groups were made with Chi-Square or Fischer's exact test, depending on their adequacy. Two regression

models in which the need for MV was designed as the response variable were conducted. In the first model, number of prone position; in the second model, duration of prone position were explanatory variables. We entered ROX index, APACHE II and SOFA scores, and LOS to the model as covariables. Descriptive and inferential statistical analysis and visualisation were performed with R (R Core Team [2020]). A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results

Among 1567 of patients with COVID-19 who admitted to the ICU, we excluded 756 of those not covering mild and moderate ARDS criteria. We included 32 out of 92 potentially eligible patients underwent IMV. Following this, we randomly selected 33 patients as a matched group who didn't need IMV from the same sample (Figure 1).

The sample of this study is similar to studies involving C-ARDS patients in terms of clinical features, gender, age, and comorbidity (9-11). There were no statistically significant differences between MV

($n = 32$) and no MV ($n = 33$) groups in terms of the sociodemographic characteristics, respiratory indicators and comorbidities. However, the SOFA score, the time interval of inpatient unit and ICU admissions, ROX index 4 hours after admission to the ICU differed between these groups. LOS in the ICU also significantly differed between groups, with patients requiring mechanical ventilation experiencing a notably longer LOS (mean = 15.3 days) compared to those not requiring mechanical ventilation (mean = 6.7 days). Detailed descriptive statistics are presented in Table 1.

PaO₂, SpO₂, respiratory rate and ROX index of all patients included in final analyses improved statistically significant after first prone position. (Table 2)

Prior to measuring adjusted estimates, each statistically significant independent variable in Table 1 was examined in bi-variable binomial logistic regression models, in which IMV administration was the outcome variable. Increased SOFA score (Odds ratio (OR) = 1,039; [CI %95 = 1,134 - 1,751]; $p < ,001$), time until ICU admission (OR = 1,015; [CI %95 = 1,004 - 1,025];

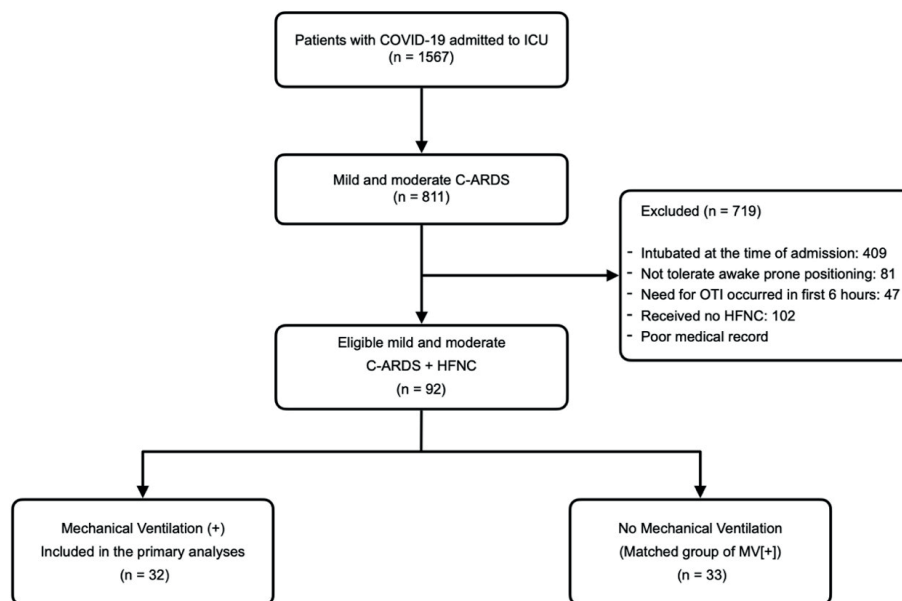


Figure 1. Flow of the patients with mild or moderate C-ARDS who receive HFNC

ICU: Intensive care unit, n: Sample size, C-ARDS: COVID-19 related acute respiratory disease syndrome, HFNC: High flow nasal cannula, OTI: Orotracheal intubation, MV: Mechanical ventilation

$p = 0,002$), LOS (OR: 1,0101; [CI %95: 1,0049 - 1,015]; $p < ,001$) were associated with greater risk of need for mechanical ventilation. Increased ROX index after 4 hours of HFNC (OR: 0,816; [CI %95: 0,671 - 0,994]; $p = 0,031$), number of prone position (OR = 0,767;

[CI %95 = 0,643 - 0,914]; $p < ,001$), and duration of prone position (OR = 0,971; [CI %95 = 0,952 - 0,991]; $p < ,001$) were associated with decreased risk of undergoing a mechanical ventilation. (Supplementary Table 1)

Table 1. Characteristics of the patients with mild or moderate C-ARDS who received HFNC

	Mechanical Ventilation, n = 32	No Mechanical Ventilation, n = 33	Total, n = 65	t	P
	$\bar{x}$ (SD)	$\bar{x}$ (SD)	$\bar{x}$ (SD)		
Age (years)	59,7 (12,3)	53,2 (11,4)	56,5 (12,2)	1,789	0,078
BMI (kg/m ²)	28,3 (5,04)	28,7 (4,72)	28,5 (4,85)	0,983	0,892
SOFA	4,79 (3,86)	1,75 (2,23)	3,29 (3,49)	3,896	<,001
APACHE II	13,16 (7,29)	10,15 (4,96)	11,6 (6,35)	1,948	0,056
Time Until ICU (hours)	88,0 (75,3)	43,5 (40,6)	66,1 (64,3)	3,148	0,003
ROX Index	5,28 (1,58)	6,28 (3,24)	5,77 (2,57)	-1,452	0,152
ROX Index at 4h	6,49 (2,59)	7,97 (2,96)	7,24 (2,87)	-2,15	0,035
FiO ₂	65,69 (12,93)	60,48 (13,75)	63,0 (13,5)	1,571	0,21
RR	27,1 (6,93)	28,3 (8,25)	27,7 (7,65)	-0,650	0,518
SpO ₂ (%)	86,3 (6,53)	89,3 (5,86)	87,8 (6,33)	-1,95	0,056
Horowitz Rate	142 (45,2)	152 (54,1)	147 (49,8)	-0,829	0,410
LOS (days)	15,3 (8,2)	6,7 (36,9)	10,95 (7,6)	5,49	<,001
Number of PP	3,03 (2,05)	6,56 (5,00)	4,77 (4,17)	3,72	<,001
Total prone time (hours)	26,97 (20,42)	59,22 (45,23)	42,8 (38,3)	3,75	<,001
	n (%)	n (%)	n (%)	X ²	P
Sex, female	7 (21,9)	9 (27,3)	16 (24,6)	0,255	0,614
Hypertension	12 (37,5)	11 (33,3)	23 (35,4)	0,123	0,725
Diabetes Mellitus	11 (34,4)	10 (30,3)	21 (32,3)	0,123	0,726
Coronary Artery Disease	5 (15,6)	3 (9,1)	8 (12,3)	0,643	0,423
Chronic Kidney Disease	3 (9,4)	1 (3)	4 (6,2)	1,13	0,287
Other Comorbidity	3 (9,4)	1 (3)	5 (6,2)	1,13	0,287
	median (IQR)	median (IQR)	median (IQR)		
No. of Comorbidity	1 (2)	0 (1)	1 (2)	-	-

n: Sample size, $\bar{x}$: Mean of the sample, SD: Standard deviation, IQR: Interquartile range, C-ARDS: COVID-19 related acute respiratory distress syndrome, HFNC: High flow nasal cannula, BMI: Body mass index, APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, LOS: Length of stay, SOFA: Sepsis related organ failure assessment, ICU: Intensive care unit, RR: Respiratory rate, ROX Index: SpO₂/FiO₂/RR, Horowitz rate: PaO₂/FiO₂, pos.: positioning

The values were obtained at the time of the admission unless otherwise stated. Significant p values are denoted in bold character.

Table 2. Oxygenation indicators before and after prone positioning of all patients

	Before first prone positioning, n = 65	After first prone positioning, n = 65	t	P
	$\bar{x}$ (SD)	$\bar{x}$ (SD)		
PaO ₂	63,85 (19,25)	86,24 (31,79)	-6.93	<,001
SpO ₂	87,8 (6,33)	93,80 (3,05)	-7.30	<,001
RR	27,72 (7,65)	22,42 (5,88)	5.35	<,001
ROX Index	5,77 (2,57)	8,36 (3,28)	6.02	<,001

$\bar{x}$: Mean of the sample, SD: Standard deviation, RR: Respiratory rate, ROX Index: SpO₂/FiO₂/RR

P values considered statistically significant are denoted in bold

Diagnostic decision-making features of prone number and duration in predicting the need for IMV were examined with the Receiver Operating Curve (ROC) curve. Sensitivity, specificity, positive predictive and negative predictive values of cut-off values were calculated. (Supplementary Table 2 and Supplementary Table 3) The AUC value of the prone number was 0.690, and of the prone duration was 0.723. (Figure 2)

Possible confounders were determined as SOFA score, ROX index, and LOS. After adjusting for other features, higher number of prone position and higher total prone position were associated with smaller risk of mechanical ventilation administration significantly. We confirmed that number of prone position (aOR: 0,70; [CI %95: 0,51 - 0,96]; $p = 0,026$) and duration of prone position (aOR: 0,95; [CI %95: 0,92 - 0,99]; $p = 0,22$) are associated with decreased risk of undergoing mechanical ventilation (Table 3).

Discussion

Herein, we present a negative correlation between duration and total number of prone position and IMV need of the awake patients with C-ARDS receiving HFNC. The ROX index after 4 hours of the patients required IMV was smaller and the SOFA score of those at the time of the admission were higher compared to of the patients did not require IMV. Additionally, our study shows improved respiratory indicators of all the patients after the first prone position.

The ROX index is an effective marker that can be used for monitoring the course of the disease and the risk of undergoing OTI during the course HFNC

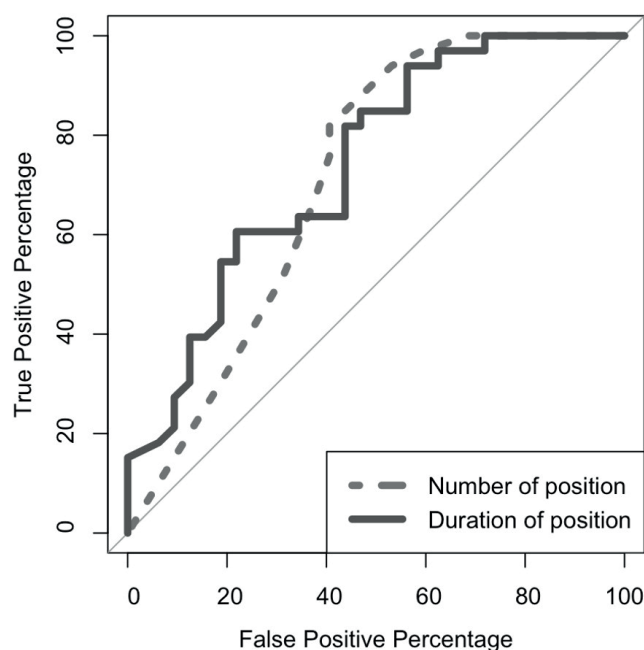


Figure 2. ROC curve of prone position number and duration

True positive percentage: Sensitivity, False positive percentage: 1-specificity

treatment. In a similar study, the ratio of oxygen saturation and the ROX index was found to be lower in the IMV group (12). In order to evaluate the success of HFNC in ARDS patients unrelated to COVID-19, a ROX index of less than 4,88 after 12 hours subsequent to HFNC onset may be a guide for OTI (13). Evaluation of the ROX index measured in the first 4 hours after the onset of HFNC in patients with C-ARDS may be helpful to determine the IMV need (14). In our study, the ROX index of the 4th hour of HFNC of the IMV group was smaller than those of the patients did not require IMV. In line with the findings of similar studies, in the present study, we suggest that the ROX index of the 4th hour of HFNC is linked with the need for IMV.

Table 3. Multivariable logistic regression models in which need to mechanical ventilation was designed as the response variable (n = 65)

Variable	Adjusted OR	95% CI		P	Overall Model Test	
		Lower	Upper		χ^2	P
Number of prone position	0,7027	0.51452	0.960	0,026	50,4	<,001
Total prone position	0,9554	0,9187	0,993	0,022	52,1	<,001

OR: Odds ratio, n: Sample size, CI: Confidence interval, P: probability - p value

All multivariable binomial logistic regression analyses were adjusted for possible confounders. P values considered statistically significant are denoted in bold.

Prone positioning is a treatment strategy used in ARDS patients undergoing OTI with well known physiological effects. These have been investigated in current clinical studies related to the clinical features of extubated patients. A prone position administration is recommended for at least 12 hours a day for ARDS patients who are not associated with COVID-19 and undergoing OTI (15). In patients with moderate to severe C-ARDS, a prone position for 12-16 hours is recommended under IMV (16). With the COVID-19 pandemic, the use of the prone position has begun to increase in awake patients. In a case series of 79 awake patients diagnosed with C-ARDS, HFNC and prone positioning for at least 16 hours were administered and none of these patients, along with an increase in the Horowitz ratio, developed OTI need (17). Therefore, early awake prone positioning together with HFNC can be considered as a treatment modality to prevent IMV in C-ARDS.

Although the physiological effects of the prone position in extubated patients have not been clarified yet, there are many studies showing that it is beneficial in terms of oxygenation. In a research carried out by Sartini et al.(18), it was observed that all patients experienced a decrease in RR both within and prone position and subsequently, and a significant increase in the SpO₂ and Horowitz ratio. In another small sample study (n = 10) including patients diagnosed with C-ARDS in Singapore, prone position was applied five times a day for one hour at a regular interval and haemodynamic changes and oxygenation indicators at 0, 30 and 60 minutes improved (19). Another study conducted in Italy in non-intubated patients who remained in the prone position for a minimum of 3 hours experienced increased oxygenation in prone position compared to the supine position (20). Besides, Thompson et al.(21) found that awake C-ARDS patients who remained in the prone position for at least 1 hour and had a SpO₂ value above 95% were less in need of IMV. In our study, even a single session of prone positioning increased PaO₂, SpO₂ and the ROX index and decreased RR.

There are studies in which awake prone positioning is associated with a decrease in mortality rate, as is the need for IMV. In a single-center retrospective study conducted with a series of 105 cases, prone position was associated with a lower rate of OTI and mortality (22). In another retrospective multi-centre observational study, prone position was found to be associated with a lower rate of OTI and mortality in awake patients (23). However, contrary to these findings, a retrospective case-control study (n = 600) reported no significant relationship between awake prone positioning and the need for IMV and mortality. Moreover, it was reported that extubated prone positioning temporarily improved hypoxemia but did not affect the course of the disease (24). In a systematic review and meta-analysis by Li et al.(25) including 29 C-ARDS studies, it was observed that the prone position reduced the need for IMV, but did not have a positive result on mortality. In the present study, a statistically significant relationship was determined between number and duration prone positioning and the reduced need for IMV.

Single prone positioning session is recommended to be at least 120 minutes and for 5-6 hours within a day to increase oxygenation (5). In the present study, considering the time that patients can tolerate in prone positioning, at least 4 hours, cut-off value for each prone positioning of the patients and prone positioning duration cut-off value table were examined. As detecting the real negative event, the need for IMV, is of utmost importance, the cut-off value of the number of prone positioning was determined as 6 times, and the cut-off value of the prone position duration as 64 hours for predicting IMV need considering specificity. Independent of the number of prone positioning and duration, the maximum number and duration of prone positioning that could be tolerated was considered to reduce OTI.

There are some inherent limitations due to the design of the present study. First, the results of our non-prospective study contain inadequacies in terms of

generalisability of the results and cause-and-effect relation. In addition, all data were obtained from a single centre, which has been designed solely as an emergency hospital for COVID-19, with adequate mechanical ventilators, physicians and personnel to conduct the daily follow up and treatment of the patients. However, considering that there are many centres that cannot meet these conditions during the pandemic, our findings reveal limitations in terms of generalisability. The outcome variable of the patients, undergoing OTI were left to the clinician's decision based on patients' oxygen demand according to SaO_2 , RR, and ROX index. Leaving the OTI decision to the clinician could be considered as selection bias in our study. In order to reduce the effect of this possible bias as much as possible, we entered ROX index, APACHE II and SOFA scores, and LOS to the logistic models as co-variables.

Conclusion

Our study highlights a negative correlation between the duration and frequency of prone positioning and the need for invasive mechanical ventilation (IMV) in awake COVID-19 associated ARDS (C-ARDS) patients treated with high-flow nasal cannula (HFNC). Key findings indicate that a lower ROX index after 4 hours of HFNC and higher initial SOFA scores correlate with IMV requirement. Prone positioning, applied early and for extended periods, demonstrates significant improvements in oxygenation and potential reductions in IMV needs. Although the ROX index serves as a useful predictor for the necessity of orotracheal intubation during HFNC treatment, the study's non-prospective, single-center design may limit generalizability. Future multicentric, prospective research is needed to validate these findings and refine treatment protocols across varied clinical environments.

Ethical approval

This study has been approved by the Bakırköy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital

Clinical Research Ethics Committee (approval date: 18.10.2021, number: 2021/490).

Author contribution

Study conception and design: DÖD, ZÇ; data collection: DÖD, YTŞ; analysis and interpretation of results: DÖD, ZÇ; draft manuscript preparation: DÖD, YTŞ. The author(s) reviewed the results and approved the final version of the article.

Source of funding

The authors declare the study received no funding.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

References

1. Guérin C, Reignier J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368:2159-68. [\[Crossref\]](#)
2. Papazian L, Aubron C, Brochard L, et al. Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Ann Intensive Care*. 2019;9:69. [\[Crossref\]](#)
3. Rochwerg B, Solo K, Darzi A, et al. Update Alert: Ventilation Techniques and Risk for Transmission of Coronavirus Disease, Including COVID-19. *Ann Intern Med*. 2020;173:W122. [\[Crossref\]](#)
4. Li X, Ma X. Acute respiratory failure in COVID-19: is it "typical" ARDS? *Crit Care*. 2020;24:198. [\[Crossref\]](#)
5. Sodhi K, Chanchalani G. Awake Proning: Current Evidence and Practical Considerations. *Indian J Crit Care Med*. 2020;24:1236-41. [\[Crossref\]](#)
6. Jayakumar D, Ramachandran Dnb P, Rabindrarajan Dnb E, Vijayaraghavan Md BKT, Ramakrishnan Ab N, Venkataraman Ab R. Standard Care Versus Awake Prone Position in Adult Nonintubated Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure Secondary to COVID-19 Infection-A Multicenter Feasibility Randomized Controlled Trial. *J Intensive Care Med*. 2021;36:918-24. [\[Crossref\]](#)
7. Johnson SA, Horton DJ, Fuller MJ, et al. Patient-directed Prone Positioning in Awake Patients with COVID-19 Requiring Hospitalization (PAPR). *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18:1424-6. [\[Crossref\]](#)

8. Pavlov I, He H, McNicholas B, et al. Awake Prone Positioning in Non-Intubated Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure Due to COVID-19. *Respir Care*. 2022;67:102-14. [\[Crossref\]](#)
9. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020;8:475-81. [\[Crossref\]](#)
10. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395:1054-62. [\[Crossref\]](#)
11. Tu Y, Yang P, Zhou Y, et al. Risk factors for mortality of critically ill patients with COVID-19 receiving invasive ventilation. *Int J Med Sci*. 2021;18:1198-206. [\[Crossref\]](#)
12. Mellado-Artigas R, Mujica LE, Ruiz ML, et al. Predictors of failure with high-flow nasal oxygen therapy in COVID-19 patients with acute respiratory failure: a multicenter observational study. *J Intensive Care*. 2021;9:23. [\[Crossref\]](#)
13. Roca O, Caralt B, Messika J, et al. An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;199:1368-76. [\[Crossref\]](#)
14. Zucman N, Mullaert J, Roux D, Roca O, Ricard JD, Contributors. Prediction of outcome of nasal high flow use during COVID-19-related acute hypoxemic respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2020;46:1924-6. [\[Crossref\]](#)
15. Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marini JJ. Prone position in acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications, and limits. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188:1286-93. [\[Crossref\]](#)
16. Alhazzani W, Möller MH, Arabi YM, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med*. 2020;46:854-87. [\[Crossref\]](#)
17. Xu Q, Wang T, Qin X, Jie Y, Zha L, Lu W. Early awake prone position combined with high-flow nasal oxygen therapy in severe COVID-19: a case series. *Crit Care*. 2020;24:250. [\[Crossref\]](#)
18. Sartini C, Tresoldi M, Scarpellini P, et al. Respiratory Parameters in Patients With COVID-19 After Using Noninvasive Ventilation in the Prone Position Outside the Intensive Care Unit. *JAMA*. 2020;323:2338-40. [\[Crossref\]](#)
19. Ng Z, Tay WC, Ho CHB. Awake prone positioning for non-intubated oxygen dependent COVID-19 pneumonia patients. *Eur Respir J*. 2020;56:2001198. [\[Crossref\]](#)
20. Coppo A, Bellani G, Winterton D, et al. Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study. *Lancet Respir Med*. 2020;8:765-74. [\[Crossref\]](#)
21. Thompson AE, Ranard BL, Wei Y, Jelic S. Prone Positioning in Awake, Nonintubated Patients With COVID-19 Hypoxemic Respiratory Failure. *JAMA Intern Med*. 2020;180:1537-9. [\[Crossref\]](#)
22. Jagan N, Morrow LE, Walters RW, et al. The POSITIONED Study: Prone Positioning in Nonventilated Coronavirus Disease 2019 Patients-A Retrospective Analysis. *Crit Care Explor*. 2020;2:e0229. [\[Crossref\]](#)
23. Rosén J, von Oelreich E, Fors D, et al. Awake prone positioning in patients with hypoxemic respiratory failure due to COVID-19: the PROFLO multicenter randomized clinical trial. *Crit Care*. 2021;25:209. [\[Crossref\]](#)
24. Nauka PC, Chekuri S, Aboodi M, Hope AA, Gong MN, Chen JT. A Case-Control Study of Prone Positioning in Awake and Nonintubated Hospitalized Coronavirus Disease 2019 Patients. *Crit Care Explor*. 2021;3:e0348. [\[Crossref\]](#)
25. Li J, Luo J, Pavlov I, et al. Awake prone positioning for non-intubated patients with COVID-19-related acute hypoxaemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med*. 2022;10:573-83. [\[Crossref\]](#)

Türkiye’de yoğun bakım yatakları akılcı kullanımı: Nokta prevalans anket çalışması

Rational use of intensive care beds in Turkey: Point prevalence survey study

Tuğhan Utku¹, Oktay Demirkıran², Kubilay Demirağ³, Güldem Turan⁴, Yavuz Demiraran⁵, Fethi Gül⁶, Beliz Bilgili⁶, Derya Tatlısuluoğlu⁷

¹Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Koşuyolu Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Tıp Fakültesi Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul, Türkiye

³Ege Üniversitesi, Ege Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik SUAM Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Yoğun Bakım Yandal Kliniği, İzmir, Türkiye

⁵Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Düzce, Türkiye

⁶Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

⁷Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Yoğun Bakım (YB) endikasyonu kalmayan hastaların ilgili servislere sevkinde yaşanan sorunlar nedeniyle bu hastaların YB’de gereksiz yatak işgal etmesi ve terminal hastalarda faydasız tedavi uygulamaları yoğun bakım ve tıp etiği literatüründe sıklıkla tartışılan konulardır. Çalışmanın amacı; ülkemizdeki YB yataklarında endikasyon dışı yatış ve tedavi durumunu ve doktorların bu duruma yaklaşımlarını anlamaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma 18 Ocak 2024 tarihinde gerçekleştirilmek üzere bir günlük nokta prevalans olarak planlanmış 35 sorudan oluşan (Google Survey formu) anket çalışmasıdır. Çalışma iki temel konu temelinde; yoğun bakımda endikasyon dışı yatan hasta oranı ve nedenleri ile yoğun bakımda faydasız tedavi uygulanan hasta oranı ve yoğun bakım doktorlarının bu konudaki görüş ve önerilerinin belirlenmesi olarak kurgulanmıştır.

Bulgular: Çalışmaya YB’de çalışan, 127 hekim katılmıştır. Hekimlerden 58’i hastalarının %10’unun, 27’si ise; %20’sinin YB endikasyonu sonlanmasına rağmen servislere verilemediğini belirtmiştir. İlgili kliniklerde boş yatak olmaması nedeniyle, 92 hekim hasta yatışlarının 1-5 gün süreyle, 21 hekim ise; 6-10 gün süreyle uzadığını belirtmişlerdir. 50 hekiminin hastalarının %10’u, 26 hekimin hastalarının %20’si, 21 hekiminin ise; hastalarının %30’u palyatif servislere devir edilemediği için YB’de yatışı devam etmektedir. 40 hekim, palyatif servis için bekleme süresinin; 20 günden fazla olduğunu belirtmiştir. Tüm hekimler YB’de faydasız tedaviler yapıldığı şeklinde görüş bildirmişlerdir. Hekimlerin sadece %8.7’si terminal dönem hastası olmadığını bildirmiştir.

Sonuç: Yoğun bakımlarda akılcı yatak kullanımına engel olan faydasız tedavi; sorunların doğru analizi ışığında çözüm yolları ile önenebilir bir durumdur.

Anahtar kelimeler: faydasız tedavi, yoğun bakım yatış endikasyonu, yoğun bakım yatış süresi, palyatif bakım, yoğun bakım

ABSTRACT

Objective: The limitation or withdrawal of futile treatment is widely accepted in the intensive care and medical ethics literature. However, implementing this in clinical practice is often difficult. The aim of the study is to understand the situation of non-indicated admissions and treatments in ICU beds in our country, as well as the doctors’ approaches to this issue.

Materials and Methods: The study is planned as a one-day point prevalence survey consisting of 35 questions (Google Survey form) to be conducted on January 18, 2024. The study is based on two main topics: the proportion of patients admitted to intensive care unit (ICU) without indication and the reasons for it, and the proportion of patients who receive futile treatment in the ICU, as well as identifying the views and recommendations of ICU doctors on these issues.

Results: A total of 127 doctors working in the ICU participated in the study. Among the participants, 58 reported that 10% of their patients, and 27 reported that 20% of their patients could not be transferred to the wards despite no longer needing ICU care. Due to the lack of available beds in the relevant clinics, 92 physicians stated that patient stays were extended by 1-5 days, and 21 physicians reported an extension of 6-10 days. In cases where transfer to palliative care services was not possible, 50 physicians indicated that 10% of their patients, 26 physicians indicated that 20%, and 21 physicians indicated that 30% of their patients remained in the ICU. Forty physicians reported a waiting time of more than 20 days for palliative care service. All physicians stated that futile treatments were being administered in the intensive care unit. Only 8.7% of the physicians reported that the patient was not in the terminal stage.

Conclusion: Useless treatment that prevents rational bed use in intensive care units; It is a preventable situation with solutions in the light of correct analysis of the problems.

Keywords: futility, indication of ICU, LOS in ICU, palliative care, intensive care

✉ Güldem Turan • gturandm@yahoo.com

Geliş tarihi / Received: 02.11.2024 **Kabul tarihi / Accepted:** 07.03.2025 **Yayın tarihi / Published:** 16.06.2025

Telif hakkı © 2025 Yazar(lar). Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yayımlanmıştır. Açık erişimli bu makale, orijinal çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması koşuluyla, herhangi bir ortamda veya formatta sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf Lisansı \(CC BY\)](#) ile dağıtılmıştır.

Copyright © 2025 The Author(s). Published by Turkish Society of Intensive Care. This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original work is properly cited.

Giriş

Sağlık alanındaki teknolojik ilerlemeler altta yatan patolojinin başarılı bir şekilde tedavi edilmesi için hiçbir umut olmadığında bile ölümcül hastaların yaşamlarını uzatmalarına olanak sağlamakta; ancak bu tür tedaviler beraberinde sağlık maliyetlerinde artışa yol açmaktadır. Bunun yanında ülkemizdeki gibi yaşlı nüfusun giderek arttığı ülkelerde kronik hastalıkları olan yaşlı yoğun hasta popülasyonunun yoğun bakım ünitelerine olan ihtiyaçları artmıştır (1). Özellikle yoğun bakım ünitelerinde gerek sayı, gerekse maliyet açısından sınırlı tıbbi ekipman ve kaynaklara ilişkin endişeler, tıbbi faydasızlık ve YB'lerin verimli kullanılması konularını gündeme getirmiştir. Gerçekten YB yatış endikasyonu olan hastaların boş yatak olmadığı için yatırılmaması, YB'da boşuna tedaviler konusundaki tartışmalara daha fazla dikkat edilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır (2-4).

Yararlı olmayan tıbbi tedavinin sınırlandırılması veya geri çekilmesi, yoğun bakım ve tıp etiği literatürünün çoğunda etik açıdan kabul görmektedir. Ancak pratikte tedaviye sınır koymak çoğu zaman zordur. Aynı şekilde yoğun bakım hasta yatış kararlarında pek çok etken yer almakta ve fayda görmesi beklenmeyen hastalara çeşitli nedenlerle yoğun bakım yatışı gerçekleştirilmektedir. Çalışmamızda amacımız; ülkemizdeki yoğun bakım yataklarında endikasyon dışı yatış ve faydasız tedavi durumunun belirlenmesi, yoğun bakımda çalışan hekimlerin bu duruma yaklaşımlarını anlamak ve çözüm önerilerinde bulunmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma için, çok merkezli olarak Sağlık Bilimleri Üniversitesi Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır. (KAEK/11.10.2023.488) Bu çalışma 18 Ocak 2024 tarihinde bir günlük nokta prevalans olarak gerçekleştirilmiştir. Özel, devlet, üniversite ve eğitim araştırma hastanelerinin yoğun bakım ünitelerinde görev yapmakta olan hekimlere (Prof, Doç, Uzman

Hekim) yönelik 35 sorudan oluşan Google Survey formu hazırlanmıştır. (Ek 1) Çalışma; Türk Yoğun Bakım Derneği resmi web sitesinde duyurularak anket formu üyelere 18 Ocak 2024 tarihinde ulaştırılmıştır. Katılım gönüllülük esasına dayanarak gerçekleştirilmiştir. 18 Ocak 2024 tarihinde hekimlerin çalıştıkları yoğun bakım kliniğinde halen yatmakta olan hastaları değerlendirerek ve konu ile ilgili soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Çalışmaya 127 uzman hekim katılmıştır.

Anket formunun başlangıcında katılımcılar için bilgilendirme ve katılım onamı sonrasında ankete devam edilmesi ile ilgili bilgi yer almaktaydı.

Anket sorularındaki iki temel konu; nokta prevalans olarak yoğun bakımda endikasyon dışı yatan hasta oranı ve nedenleri ile yoğun bakımda faydasız tedavi uygulanan hasta oranının belirlenmesi ve yoğun bakım doktorlarının bu konudaki görüş ve önerilerinin alınması olarak planlanmıştır.

İstatistiksel yöntemler

Anketlere verilen cevapların değerlendirilmesi için; tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Bulgular

Bu çalışmaya özel, devlet, üniversite ve eğitim araştırma hastanelerinin YB'lerinde görev yapmakta olan 127 hekim katılmıştır. Ankete katılan doktorların %56,7'si kadın olup, %43,3'ünün yaş aralığı 36-45 idi. Tablo 1'de hekimlerin demografik verileri özetlenmiştir.

Hekimlerin 38'i üniversite, 59'u ise; eğitim ve araştırma hastanesinde çalışmakta idi. %31,5'i 11-16 yataklı yoğun bakımda; %30,7'si ise; yatak sayısı 25'den fazla olan YB'lerde çalışmakta idi. Hekimlerin %85,8'inin çalıştığı yoğun bakımlarda doluluk oranı; %91-100'dü. Hekimlerin %88,2'si kapalı yoğun bakımda çalışmaktaydı. %86,6'sının çalıştığı YB'ler cerrahi-dahili yoğun bakım şeklindeydi (Tablo 2).

Tablo 3'de hekimlerin hasta yatırırken kararlarını etkileyen kriterler özetlenmiştir. Buna göre standart

Tablo 1. YB'de çalışan hekimlerin demografik verileri

	n=127
Cinsiyet	
Kadın	72(%56.7)
Erkek	55 (% 43.3)
Yaş	26-65
Yoğun Bakım yan dal uzmanlığı durumu	
Evet	85(%68)
Hayır	42(%32)
Yoğun Bakım Yan Dal uzmanlığı olanların anadal dağılımları	
Anesteziyoloji ve Reanimasyon	64(%70.3)
Dahiliye	9(%9.9)
Göğüs	7(%7.7)
Nöroloji	7(%7.7)
Genel Cerrahi	2(%2.2)
Enfeksiyon	2(%2.2)
Ünvan	
Dr. Öğretim üyesi	10(% 7.8)
Doç. Dr.	14(%11)
Uz. Dr.	67(%52.7)
Prof. Dr.	36(%28.5)
YB'de çalışma süresi	
0-1 yıl	1(%0.8)
2-5 yıl	19(%14.9)
6-10 yıl	36(%28.4)
11-15 yıl	20 (%15.7)
16-20 yıl	22 (%17.3)
>21 yıl	29(%22,9)
YB'de nöbet tutuyor musunuz?	
Evet	55 (%43.3)
Hayır	72 (%56.7)
Çalışma biçimi	
5 gün/8 sa sürekli	94 (%74)
Aynı gün içinde mesainin bir kısmında başka alanlarda çalışmak (ameliyathane, poliklinik vs.)	11 (%8.7)
Haftanın bazı günleri yoğun bakımda	8 (%6.3)
Sadece nöbet saatlerinde	4 (%3.1)
Diğer	10 (%7.9)

yoğun bakım yatış endikasyon kriterleri hekimlerin %99,2'si için geçerliydi. Bu durum beklenen doğal bir sonuçtur. Ancak bu soruda katılımcıların birden fazla şıkla işaretleyebilmesine imkan tanınmıştır. Bu nedenle diğer şıkların sonuçlarını irdlemek daha yol gösterici

Tablo 2. YB'lerin demografik verileri

Çalışılan hastane türü	
Üniversite Hastanesi	38(%29.9)
Eğitim ve Araştırma Hastanesi	59(%46.5)
Devlet hastanesi (asistan eğitimi olmayan)	18(%14.2)
Diğerleri (özel ve devlet hastaneleri)	12(%9.4)
Yoğun bakım yatak sayısı	
≤10	23(%18.1)
11-16	40 (%31.5)
17-20	14(%11.1)
21-25	11(%8.6)
>25	39(%30.7)
Anket günü yatak doluluk oranı	
≤60	1(%0.8)
%61-80	4 (%3.1)
%81-90	13 (%10.3)
%91-100	109(%85,8)
Yoğun Bakım Türü	
Kapalı Yoğun Bakım ¹	112 (%88.2)
Açık Yoğun Bakım ²	15(%11.8)
Yoğun Bakım Türü	
Cerrahi Yoğun Bakım	6(%4.7)
Dahili Yoğun Bakım	8(%6.3)
Cerrahi-Dahili Yoğun Bakım birlikte	110(%86.6)
Özel hasta grubu (Yanık,Transplantasyon vb)	3(%2.4)

Kapalı Yoğun Bakım¹: Hasta Takip ve Tedavisi Yoğun Bakım Klinik sorumluluğunda Yandal/Anadal)

Açık Yoğun Bakım²: Her Branşın Hastasını Yatırıp Hasta Takip ve Tedavisi Kendi Sorumluluğunda

olabilir. Hekimlerin %48'i için sosyal endikasyonlar, %42,5'i için kronik hastalığın mevcut durumu, %41,7'si için beklenen yaşam süresi en önemli yatış endikasyonlarını oluşturmaktaydı. Bununla birlikte; hastanın anamnezinde daha önce alınan tedaviye yanıt %25,2, beklenen yaşam kalitesi %22,8, hastanın (ifade edebiliyor ise) yatış onamı %22, yaş %2,2, kronik hastalık varlığı %17,3, hastane başvuru öncesi yaşam kalitesi %16,5 oranlarıyla diğer endikasyonlar olarak yer almaktadır.

Tablo 4'de YB'de endikasyon dışı yatan hasta oranları özetlenmiştir. 58 hekimin hastalarının %10'nu; 27 hekimin ise; hastalarının %20'sinin YB' de takip endikasyonu kalkmasına rağmen servislere verilemediği anlaşılmıştır. Ayrıca %72,5 hekim 1-5 gün,

Tablo 3. Yoğun bakım ünitesine hasta yatış kararlarını etkileyen faktörler ? (*)

Standart yoğun bakım yatış endikasyon kriterleri	126(%99.2)
Sosyal endikasyonlar	61(%48)
Yaş	27(%21.2)
Kronik hastalık varlığı	22(%17.3)
Kronik hastalığın mevcut durumu	54(%42.5)
Hastanın anamnezinde daha önce alınan tedaviye yanıt	32(%25.2)
Hastane başvuru öncesi yaşam kalitesi	21(%16.5)
Beklenen yaşam süresi	53(%41.7)
Beklenen yaşam kalitesi	29 (%22.8)
Hastanın (ifade edebiliyor ise) yatış onamı	28(%22)
Hastanın ileri direktifleri (tıbbi vasiyetnamesi)	10 (%7.8)

(*) Bu soruda bir hekim için birden çok şık seçim imkanı vardır.

%16,5 hekim ise; 6-10 gün süreyle ilgili klinikte boş yatak olmaması nedeniyle hastalarının YB yatışlarının devam etmekte olduğunu bildirildi. Yine benzer şekilde 50 hekimin hastalarının %10'u, 26 hekimin hastalarının %20'si, 21 hekimin ise; hastalarının %30'u YB'de yatış endikasyonunu tamamlanarak palyatif servislere devir edilemediği için YB yatışı devam etmekteydi. Ayrıca hekimlerin %31,5'i palyatif bakım servisi için hastaların bekleme sürelerini; 20 günden fazla olarak belirtmiştir. Bunun yanında hekimlerin %66,9'u uygun koşullar sağlandığında YB yatış endikasyonu kalmayan, servise veya palyatif merkezlere gönderilmesine karar verilmiş olan hastalarının YB' den eve taburculuğunu uygun görmekteydiler.

Tablo 5'de YB'de 30 günden daha fazla yatışı olan hastalar, düzey uyumsuzluğu olan yatışlar ve acil servislerdeki sevk durumları özetlenmiştir. Görülmüştür ki; 25 hekimin hastalarının %10'u, 33 hekimin ise; hastalarının %20'si, 30 günden daha fazla süreyle YB'de yatmaktaydı. 36 hekim hastalarının %10'unun, 26 hekim ise; hastalarının %20'sinin uygun düzeyde yatmadığını belirtmiştir. Son 10 saatte, YB'de yer olmadığı için, YB endikasyonu nedeni ile acil ve/veya servisten sevk edilen hasta sayısı sırasıyla hekim değerlendirmelerinde %68,5'de 4 hastadan az, %22'sinde; 4-8 hasta arasında idi. Son 10 saatte sevk beklemesine rağmen sevk olamayan hastalar ise sırasıyla; %75,6 hekim cevabında 4 hastadan

Tablo 4. Endikasyon dışı YB'de yatan hastalar

Bugün için Yoğun Bakım yatış endikasyonu tamamlanarak servise devir olması gereken ancak yoğun bakımda yatışı devam etmek durumunda olan hasta oranınız nedir?

Endikasyon dışı yatan hasta yok	17(%13.3)
%10	58 (%45.7)
%20	27(% 21.3)
%30	8(%6.3)
%40	8(%6.3)
%50	7(%5.5)
>%50	2(%1.6)

İlgili klinikte boş yatak olmaması nedeniyle YB yatışı devam eden hastanın bu andan itibaren yoğun bakımda uzayan yatış süresi (gün)

1-5	92(%72.5)
6-10	21(%16.5)
11-15	6(%4.7)
16-20	2(%1.6)
>20	6(%4.7)

Anket günü, Yoğun Bakım yatış endikasyonu tamamlanarak palyatif servise devir olması gereken ancak Yoğun Bakımda yatışı devam etmek durumunda olan hasta oranınız nedir?

Endikasyon dışı hastam yok	19(%15.3)
%10	50(%39.4)
%20	26(%20.1)
%30	21(%16.5)
%40	6(%4.7)
≥%50	5(%4)

Palyatif bakım kliniğinde boş yatak olmaması nedeniyle yoğun bakım yatışı devam eden hastanın bu andan itibaren yoğun bakımda yatış süresi

1-5	35(%27.5)
6-10	23(%18.2)
11-15	21(%16.5)
16-20	8(%6.3)
>20	40(%31.5)

YB'de yatışı endikasyon dışı uzayan hastalarda hasta için uygun koşulları sağlayarak eve taburculuğunu uygun buluyor musunuz

Evet	85(%66.9)
Hayır	40(%31.5)
Fikrim yok	2(%1.6)

az, %17,3 hekim cevabında ise; 4-8 hasta idi; son 10 saatte çeşitli nedenlerle sevki iptal edilen hasta sayıları ise; hekim cevaplarının %89,8'de 4 hastadan az, %17,3'ünde 4-8 hasta idi.

Tablo 5. YB'da uzamış yatışlar, düzey uyumsuzluğu, acilde/serviste yer bekleyen hastalar

Yoğun bakımınızda bugün için güncel 30 gün üzerinde yatan hasta oranınız nedir?	
30 gün üstü yatan hasta yok	18(%14.2)
%10	25(%19.7)
%20	33(%26)
%30	22(%17.3)
%40	12(%9.5)
%50	3(%2.3)
%60	6(%4.7)
≥%70	8(%6.3)
Yoğun bakımınızda bugün için güncel uygun düzeyde (seviye) yatmayan hasta oranı	
Uygun düzeyde olmayan hasta yok	20(%15.6)
%10	36(%28.3)
%20	26(%20.4)
%30	25(%19.6)
%40	7(%5.5)
%50	3(%2.4)
%60	6(%4.7)
≥%70	4(%3.5)
Anket günü, güncel son 10 saatte hastaninizde (servis/acil) sevk beklediği halde gidemeyen hasta sayısı	
<4 (0-3)	96(%75.6)
4-8	22(%17.3)
8-12	6(%4.7)
12-15	1(%0.8)
>15	2(%1.6)
Anket günü, güncel son 10 saatte hastaninizde (servis/acil) sevk beklediği halde çeşitli nedenlerle sevki iptal edilen hasta sayısı	
<4 (0-3)	114(%89.8)
4-8	9(%7.1)
8-12	4(%3.1)
12-15	0
>15	0

Tablo 6'da hasta yakınları bilgilendirme, terminal dönem/palyatif hasta, tedaviyi geri çekme ile ilgili sonuçlar verilmiştir. Terminal dönem kanser hastası ve/veya palyatif bakım kliniğinden YB yatışı için konsülte edilen hastalar için YB hekiminin görüşleri şu şekilde idi: %24,4 "yoğun bakım yatış endikasyonu varsa hastanın fayda göreceğini düşünerek yatış sağlarım" şeklinde görüş bildirirken; hekimlerin %33.9'u ise;

"yoğun bakım yatış endikasyonu varsa hastanın fayda görmeyeceğini düşünsem de hasta yakınının şikayet etme olasılığı nedeniyle yatış sağlarım" şeklinde görüş bildirmiştir. Hekimlerin %26,8'si aile ile bu konuda görüşme yapmak istemiştir. Çalışma günü, terminal dönem kanser ve/veya palyatif bakım hasta oranları 45 hekim cevabında %20-30, 11 hekimde %31-40 ve yine 11 hekimde %41-50 oranındaydı.

Doğru endikasyonla yatış olduğunda hekimlerin %88,2'si yoğun bakım yatak sayılarının yeterli olduğu kanaatindeyken; %72,4'ü palyatif bakım yataklarının yetersiz olduğu görüşündeydi. Ülkemizde tedaviyi geri çekme/tedaviyi durdurma ile ilgili yasal düzenlemenin olmadığı hekimlerin %89,8'u tarafından ifade edildi; hekimlerin %98.4'i ise; YB'de faydasız tedavi yapıldığı şeklinde görüş bildirdi.

Tablo 7'de yoğun bakımdaki faydasız tedavi ve bununla ilgili görüşler özetlenmiştir Faydasız tedavinin en sık nedenleri: yasal düzenlemelerin yetersizliği (%88,2), aile beklentisi (%59) ve farklı uzmanlık dallarının tedavi ile ilgili farklı görüşlerinin olmasından (%55,9) kaynaklandığı şeklinde bildirilmişti. Tedavi durdurma/sonlandırma kararının nasıl alınacağı ile ilgili görüşler ise; hastayı takip eden hekim karar verebilir (%52), aile mutlaka karara katılmalıdır (%49,6), karar için her hastanede bir kurul bulunmalıdır (%49,6), bu durum için yasal düzenleme yapılmalıdır (%86,6) şeklindeydi.

Tartışma

Yoğun bakım yataklarının daha verimli kullanılması ve YB'deki faydasız tedavi durumunun belirlenmesi amacıyla ile yapmış olduğumuz bu anket çalışmasında majör iki sorun tespit edilmiştir. Bunlardan birincisi YB'de önemli oranlarda servise ve/veya palyatif servislere devredilemeyen hastaların olması ve düzey uyumsuz yatış oranlarının fazla olmasıdır. İkinci sorun ise; özellikle terminal hastaların yatış oranlarının fazla olması nedeniyle uygulanan faydasız tedavilerdir.

Tıbbi faydasızlığın doğru anlaşılabilmesi için öncelikle tıbbın amacına vurgu yapmak gerekir. Tıbbın en

Tablo 6. Hasta yakınları bilgilendirme, terminal dönem/palyatif hasta, tedaviyi geri çekme ile ilgili sonuçlar

Hasta yakınlarıyla görüşme sıklığı	
Her gün	99(%78)
İki günde bir	21(%16.5)
Haftada bir	1(%0.8)
Aile ya da hekim görüşmek istediğinde	6(%4.7)
Hasta yakınlarıyla görüşme konusunda aşağıdakilerden hangisi/hangilerine katılıyorsunuz? (Birden çok seçenek seçilebilir)	
Hasta yakınlarıyla görüşmeye vaktim kalmıyor	13(%10.2)
Hasta yakınlarıyla hasta ile ilgili önemli bir gelişme olmadıkça görüşmeye gerek olmadığını düşünüyorum	16(%12.6)
Hasta yakınlarıyla görüşmenin günlük değişimler için önemli olduğunu düşünüyorum	97(%76.4)
Hasta yakınlarıyla görüşmenin hastanın uzun yatış süresindeki öngörülerini ve tedavi planları için önemli olduğunu düşünüyorum	79(%62.2)
Terminal dönem kanser hastası ve/veya palyatif bakım kliniğinden YB yatışı için konsülte edilen hasta için YB hekiminin görüşleri;	
Yoğun bakım yatış endikasyonu varsa hastanın fayda göreceğini düşünerek yatış sağlarım	31(%24.4)
Yoğun bakım yatış endikasyonu varsa hastanın fayda görmeyeceğini düşünsem de hasta yakınının şikâyet etme olasılığı nedeniyle yatış sağlarım	43(%33.9)
Aile ile bu konuda görüşme yapmak isterim	34(%26.8)
Tanımlanan hasta için yoğun bakım yatış endikasyonu yoktur, bunu belirterek konsültasyon notunu kapatırım	12(%9.4)
Terminal dönem kanser hastası ve/veya palyatif bakım kliniğinden yatışların diğer hasta gruplarından bir farkı yoktur	7(%5.5)
Anket günü, Terminal dönem kanser ve/veya palyatif bakım hasta oranları	
Terminal dönem ve kanser hastam yok	11 (%8.7)
<% 10	31 (%24.4)
% 20-30	45 (%35.4)
% 31-40	11 (%8.7)
% 41-50	11 (%8.7)
% 51-60	8 (%6.3)
>%60	10 (%7.8)
Doğru endikasyonla yatış olduğunda ülkemizdeki mevcut yoğun bakım yatak sayısı yeterli mi?	
Evet	112 (%88.3)
Hayır	10 (%7.8)
Fikrim yok	5 (%3.9)
Doğru endikasyonla yatış olduğunda ülkemizdeki mevcut palyatif yatak sayısı yeterli mi?	
Evet	20(%15.7)
Hayır	92(%72.5)
Fikrim yok	15(%11.8)
Ülkemizde tedaviyi geri çekme/tedaviyi durdurma ile ilgili yasal düzenleme var mı?	
Evet	5 (%3.9)
Hayır	114(%89.8)
Fikrim yok	8(%6.3)

temel amacı, hastaya zarar vermemek ve olabilecek maksimum faydayı sağlayabilmektir.

Bir tedavinin faydalı ya da faydasız olup olmadığının belirlenmesi, tedavinin amaçlanan hedeflerle

karşılaştırılması ile olasıdır (5-10). Belirli bir tedavinin hastaya faydası hakkında ancak o tedavinin hedeflerini bildiğimizde öngörü sahibi olabiliriz. Amaçlanan hedeflere ulaşma olasılığının imkânsız veya çok zayıf

Tablo 7. Yoğun bakımda faydasız tedavi (faydasız)

Yoğun bakımda faydasız tedavi (Faydasız) uygulanan hastalar olduğunu düşünüyor musunuz?	
Evet	125 (%98.4)
Hayır	2 (%1.6)
Fikrim yok	0
Tedaviyi geri çekme/tedaviyi durdurma ile ilgili görüşler (*)	
Hastayı takip eden doktor karar verebilir	66(%52)
Aile mutlaka karara katılmalıdır	63(%49.6)
Karar için her hastanede bir kurul bulunmalıdır	63(%49.6)
Yasal düzenleme olmalı	110(%86.6)
Bu durum için yasal düzenlemeye gerek yoktur.	1(%0.8)
Tedaviyi geri çekme/tedaviyi durdurma kararı hiçbir hasta için alınmamalı, her hasta sonuna kadar tedavi alma hakkına sahiptir.	2(%1.6)
Yoğun bakımda faydasız tedavinin uygulanması için aşağıdakilerden hangisi/hangilerine katılırsınız? (*)	
Doktor için ölüm bir tedavi başarısızlığıdır	8 (%6.3)
İletişim sorunları (hasta ve/veya hasta yakınları ile tedavinin yaşam süresi üzerine etki hakkında konuşma becerisinde yetersizlik)	49(%38.6)
Aile beklentileri	75(%59)
Ailenin hastanın isteklerine ilişkin önceden bilgi eksikliği	45(%35.4)
Prognostik belirsizliği	50(%39.4)
Yasal düzenlemelerin yetersizliği	112(%88.2)
Doktorun diğer doktorlar tarafından başlatılan tedaviyi bırakmakta güçlük çekmesi	56(%44.1)
Farklı uzmanlık dallarının tedavi ile ilgili farklı görüşlerinin olması	71(%55.9)

(*) Bu soruda bir hekim için birden çok şık seçim imkanı vardır.

olması, tıbbi faydasızlık kavramının en temel özellikleri arasındadır. Ancak tıbbi faydasızlık esas olarak son dönem hastalarda yaşamı sürdürmek için uygulanan tedavilerle ilgilidir. Son dönem kanser hastalarına özellikle kardiyopulmoner resüsitasyon yapılması bu duruma örnek olabilir (11-15).

Ülkemizden yapılan bir çalışmada Öztaş ve ark.(16) 3. Basamak yoğun bakımda takip ettikleri; malignite tanılı, onkologlar tarafından palyatif tedavi önerilen, inoperable, terminal evre, metastatik malignitesi olan Evre-4 hastaları dokümanete etmişlerdir. Çalışmaya dahil edilen ve Karnofsky Skoru 10-30 olan toplam 98 hastanın %33,6'sı entübe ve bu hastaların da %45'i kardiyopulmoner resüsitasyon sonrası olarak yatışı yapılmıştır. %30,6 hastada yoğun bakım yatışının ilk 24 saati içinde invaziv mekanik ventilasyona başlanmıştır. Mortalite sonuçlarına bakıldığında; hastaların %86'sının vefat ettiği, %13 hastanın servis veya palyatife transfer edildiği görülmektedir. Aynı çalışmada 1 Mayıs 2022

tarihinde geçerli olan resmi maliyetler üzerinden yapılan dokümantasyonda toplam maliyet 2.818.00 YTL olarak belirtilmiştir. Yaşam sonu karar konusunda yasal düzenleme, bu konuda etik komisyon kararı ve standart tedavi protokollerine ihtiyaç olduğu ve sağlık harcamalarında faydasız tedavinin maliyetinin azaltılması gerekliliğini vurgulamışlardır.

Sungurtekin ve ark. (17); çalışmalarında; yoğun bakımda yatan terminal dönem kanser ve komorbid son dönem 61 hastada mortalite oranını %78,6 olarak belirtmişlerdir. Yoğun bakım ünitelerinin üst düzey teknolojik donanıma sahip, akut ihtiyacı olan organ yetmezlikli hastalar yerine palyatif bakım endikasyonu olan terminal hastaların yatırılmasının kaynakların yerinde kullanımı ve maliyet açısından da önemli olduğunu vurgulamışlardır. Terminal dönem hastaların yoğun bakım yerine palyatif bakım ve ülkemizde henüz yer alması da hospis alanlarında bakımının sağlanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızın nokta prevalans özelliğinde olup, her hekimin de kendi kliniğini değerlendirmiş olduğu göz önünde tutularak, çalışma günü YB’da yatan terminal dönem hastanız var mı? sorusuna verilen yanıt oranları değerlendirildiğinde; YB’lerde takip edilen hastaların yaklaşık %10’u dışında kalan hastaların terminal dönem kanser ve/veya palyatif bakım hastalarından oluştuğu şeklinde yorum yapılabilir. Zira hekimlerin sadece %8,7’si terminal dönem hastam yok yanıtını vermiştir. Diğer hekimler değişen oranlarda olmakla birlikte terminal dönem hastası olduğunu belirtmiştir.

Ankete katılan hekimlerin %98,4’ü yani neredeyse tamamına yakını yoğun bakımlarda faydasız tedaviler uygulanan hastalar olduğunu belirtmiştir. Hekimlerin %33,9’u “yoğun bakım yatış endikasyonu varsa, hastanın fayda görmeyeceğini düşünsem de hasta yakınının şikayet etme olasılığı nedeniyle yatış sağlarım” derken; %9,4’ü ise; “tanımlanan hasta için yoğun bakım yatış endikasyonu yoktur, bunu belirterek konsültasyon notunu kapatırım” şeklinde görüş bildirmiştir. Yani ülkemizde de; hekimler terminal hastaları yoğun bakıma yatırıp faydasız tedaviler uygulamakta ya da uygulamak durumunda kalmaktadır. Özellikle hasta yakınlarının şikayet etme olasılığı nedeniyle yatış sağlarım cevabını veren hekim oranının %33.9 olması, bu konuda da yasal düzenleme gerekliliğini göstermektedir.

Jukic ve ark. (18); 3 yıllık hasta verilerini taradıkları retrospektif çalışmalarında; hastalarının %25’nin faydasız tedavi uygulanan grupta olduğunu vurgulamışlardır. Bu bizim oranlarımızdan düşük de olsa; yoğun bakım yatak kapasitelerinin sınırlı sayıda olmasına da değinerek çözüm önerilerine değinmişlerdir.

Faydasız tıbbi tedaviler uygulamanın ardındaki en önemli nedenler;

- Hasta/aile üyelerinin isteği ve ısrarı
- Sağlık çalışanlarının kişisel duyguları, inançları ve tutumları
- Organizasyonel faktörler ve medikolegal süreçler yaşama endişesi

- Sosyal, kültürel ve dini faktörler şeklinde gruplandırılabilir (19-20).

Bizim çalışmamız sonuçlarında faydasız tedavilerin gerekçeleri şu şekilde özetlenebilir; cevapların %88,2’si yasal düzenlemelerin yetersizliği; %59’u aile beklentisi; %55,9’u ise; farklı uzmanlık dallarının tedavi ile ilgili farklı görüşlerinin olmasından kaynaklandığı şeklindedir. Ayrıca hekimlerin %33,9’u terminal dönem kanser hastası ve/veya palyatif bakım kliniğinden YB’ye yatış için konsülte edilen hastalarda yoğun bakım yatış endikasyonu varsa; hastanın fayda görmeyeceğini düşünse bile hasta yakınlarının şikâyet etme olasılığı nedeniyle yatış endikasyonu koyma durumunda olduklarını belirtmişlerdir. Yani yoğun bakım doktorları faydasız tedavilerin farkında olsalar bile aile beklentisi ve yasal düzenlemelerin yetersizliği nedeni ile YB’lerde faydasız tedaviye devam etmektedirler.

Hedefler, faydalar ve bunlara ulaşmanın değeri her zaman hastaların ve aile üyelerinin ve sağlık çalışanlarının kişisel, kültürel, sosyoekonomik ve dini değerlerinden etkilenebilir. Ayrıca hastaların koşulları, kişisel tercihleri, öncelikleri ve değerleri tedavinin yararsızlığına ilişkin yargıları da etkileyebilir. Hastaların değerlerinin göz önünde bulundurulması, gerçekçi olmayan ve hatta subjektif faydalara dayalı kararların alınmasına neden olabilir. Örneğin, beyin ölümü gerçekleşen bir hastanın aile üyeleri, tamamen etkisiz bir geleneksel ilacın uygulanmasını isteyebilir. İlacın bilinen etkisizliğine rağmen uygulanması hastanın aile üyelerinin, hastanın hayatını kurtarmak için ellerinden gelenin en iyisini yaptıklarını hissetmelerine yardımcı olur (21-24).

Faydasız tıbbi tedaviler sağlamanın en önemli sonuçları:

- Hasta için acı çekmek;
- Hemşireler ve doktorlar arasında, etik açıdan soru işaretleri, iş tükenmişliği, iş tatminsizliği ve artan personel değişimi ve dolayısıyla bakım kalitesinin düşmesi;
- Aileler, sağlık sistemleri ve toplumlar üzerindeki ağır mali yükler;
- Diğer hastaları riske atmak şeklinde özetlenebilir (25-28).

Bu çalışma ile, yaklaşık %70 oranında hastanın yoğun bakım takip endikasyonu kalkmasına rağmen servislere verilemediği ve bu hastaların ortalama olarak 1-10 gün arası endikasyon dışı yoğun bakım yatışlarının uzamış olduğu gösterilmiştir. Bu durum da yoğun bakımda hastanın enfeksiyon ve deliryum riskini arttırmaktadır. Yine benzer olarak hastaların %70'inin yoğun bakımlardan palyatif servislere devredilemediği ve palyatif servis için bekleme sürelerinin 20 günden fazla olduğu görülmüştür. Tüm bu nedenlerden dolayı; hekimlerin uygun koşullar sağlandığında hastalarının YB'den eve taburculuğunu uygun gördükleri anlaşılmıştır. YB'lerdeki doluluk oranı, hastanın ilgili kliniğe devir olamama sorunları beraberinde acil serviste bekleyen ve yoğun bakım tedavi endikasyonu olan hasta sayısında ve bekleme süresinde artışa da neden olmaktadır.

Faydasız tedaviler alan hastaları doğru bir şekilde belirlemek için bir laboratuvar testi veya klinik kriter yoktur. Ayrıca tıbbi yararsızlık kavramının özneliği, karmaşıklığı ve belirsizliği nedeniyle bireyler tarafından farklı algılanmaktadırlar ve tanımlanmaktadır. Tıbbi tedavilerin türü, sağlanan fayda oranı ve sonuçları, hastaların ve aile üyelerinin değerlerine, tercihlerine, önceliklerine ve isteklerine göre değerlendirilmelidir. Önemli bir etik soru şudur: "tedavi ve bakım hizmetlerinin yararlılığı ve verimliliğini belirleme yetkisi kimdedir" Bu sorunun cevabını bulmak çok zordur. Çünkü kişisel, kültürel ve dini değer ve inançların yanı sıra sosyoekonomik faktörler de algı ve yorumlamada etkili olmaktadır (12,13,21,24,29).

Çalışmamızda tedaviyi durdurma/sonlandırma kararının nasıl alınacağı ile ilgili görüşler ise; hastayı takip eden doktor karar verebilir, aile mutlaka karara katılmalı, karar için her hastanede bir kurul bulunmalı ve en önemlisi de; yasal düzenleme olması gerekliliği şeklinde öne çıkmıştır (%86,6).

Benzer çalışmalarda tedaviyi durdurma/sonlandırma kararı için komplike değerlendirmelere gerek var gibi görülse de; bu konuda protokollerin oluşturulması, etik komitelerin kurulup, aktif çalışması ve aileye gerekli

açıklamaların yapılarak kararların nedenleri ile birlikte paylaşılması çözüm önerileri olarak sunulmaktadır (4,18).

Birleşik Krallık'ta doktorlar, resüsitasyonun başarılı olma ihtimalinin düşük olduğu durumlarda, hastaların ve hasta yasal vekillerin istekleri dışında bir "Resüstasyon Uygulamama (Do Not Resuscitate/DNR)" kararını imzalamaya yasal olarak yetkilidir (30). Teorik olarak, faydasız tedavi uygulanmamasını kabul edebiliriz; ancak pratikte bu yargılar, toplumsal değerler ve diğer önyargılar tarafından gölgelenmektedir. Amerika'da hasta veya yasal vekili tarafından resüsitasyonun yapılmaması açıkça talep edilmediği veya onaylanmadığı sürece çoğu hastanede kardiyopulmoner resüsitasyon yapılmaktadır (31). Yani farklı ülkelerde farklı uygulamalar mevcuttur. YB'de çalışan hekimler, 'başarısızlıklardan' kaçınma zorunluluğu hissedebilir veya kurumsal politikalara bağlı olarak, sonuçların raporlanması ve yasal sorumluluk endişesi, yaşamı sürdüren bakımı geri çekmekte tereddüte yol açabilir (32). Biz de; bu çalışmamızda gördük ki; ülkemizdeki faydasız tedaviye yaklaşım konusunda en büyük çekince yasal boşluklardan kaynaklanmaktadır.

Yoğun bakımda faydasız tedavinin önüne geçilmesi için çözüm yollarından biri de palyatif bakım ünitelerinden bağımsız olarak, pek çok ülkede bulunan hospis merkezleridir. Bu alanlar; terminal dönem hastaların ve yakınlarının hemşire desteği ile hayatın sonunu uygun koşullarda yaşayabilmeleri amacına yönelik kurumlardır. Örneğin Çin'de nüfus fazlalığı dolayısıyla bu hastalar için artan ihtiyaç sonucunda 2017 yılında Ulusal Sağlık ve Aile komisyonu tarafından "Hospis Bakımında Hedefler" için kılavuz yayınlanmıştır. Hospis uygulamasıyla terminal dönem hastaların YB'de takibinden ziyade ailelerine de destek olunarak; beslenme desteği, ağrı tedavisi, uyku konforu gibi alanlarda ideal yaşam sonu koşullarının sağlanabilmektedir (33,34). Ülkemizde de gerekli düzenlemelerle benzer kurumlar kurgulanarak, YB'de yatmak durumunda olan terminal dönem hastalar buralara yönlendirilebilir.

Sonuç olarak; yoğun bakımlardaki faydasız tedavi; hastaların beklentisiz yaşam sürelerinin uzaması, akılcı yoğun bakım yatak kullanımına engel olan bir durumdur. Sorunların doğru analizi ile yoğun bakım yatış endikasyonu tamamlanan hastaların; servise veya palyatif bakıma geçişinin zamanında olması, terminal dönem hastaları için yasal düzenlemeler gibi çözümler ile akılcı yoğun bakım yatak kullanımı sağlanabilir.

Etik kurul onayı

Bu çalışma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (onay tarihi: 11.10.2023, numarası: KAEK/11.10.2023.488). Çalışmaya katılan tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Yazarlık katkısı

Çalışma konsepti ve tasarımı: TU, GT, DT; veri toplama: GT, DT, OD; YD; sonuçların analizi ve yorumlanması: DT, GT, BB, FG; makaleyi hazırlama: DT, GT, KD. Yazar(lar) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son halini onaylamıştır.

Finansman

Yazar(lar), çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Çıkar çatışması

Yazar(lar) herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Kaynakça

1. Niederman MS, Berger JT. The delivery of futile care is harmful to other patients. *Crit Care Med*. 2010;38:S518-22. [\[Crossref\]](#)
2. Bagheri A, Asai A, Ida R. Experts' attitudes towards medical futility: an empirical survey from Japan. *BMC Med Ethics*. 2006;7:E8. [\[Crossref\]](#)
3. Sibbald R, Downar J, Hawryluck L. Perceptions of "futile care" among caregivers in intensive care units. *CMAJ*. 2007;177:1201-8. [\[Crossref\]](#)
4. Wilkinson DJC, Savulescu J. Knowing when to stop: futility in the ICU. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24:160-5. [\[Crossref\]](#)
5. Meltzer LS, Huckabay LM. Critical care nurses' perceptions of futile care and its effect on burnout. *Am J Crit Care*. 2004;13:202-8. [\[Crossref\]](#)
6. Clarke CM. Do parents or surrogates have the right to demand treatment deemed futile? An analysis of the case of Baby L. *J Adv Nurs*. 2000;32:757-63. [\[Crossref\]](#)
7. Kasman DL. When is medical treatment futile? A guide for students, residents, and physicians. *J Gen Intern Med*. 2004;19:1053-6. [\[Crossref\]](#)
8. Winkler EC, Hiddemann W, Marckmann G. Evaluating a patient's request for life-prolonging treatment: an ethical framework. *J Med Ethics*. 2012;38:647-51. [\[Crossref\]](#)
9. Jox RJ, Schaidler A, Marckmann G, Borasio GD. Medical futility at the end of life: the perspectives of intensive care and palliative care clinicians. *J Med Ethics*. 2012;38:540-5. [\[Crossref\]](#)
10. Schneiderman LJ. Defining Medical Futility and Improving Medical Care. *J Bioeth Inq*. 2011;8:123-31. [\[Crossref\]](#)
11. Kadooka Y, Asai A, Fukuyama M, Bito S. A comparative survey on potentially futile treatments between Japanese nurses and laypeople. *Nurs Ethics*. 2014;21:64-75. [\[Crossref\]](#)
12. Ferrell BR. Understanding the moral distress of nurses witnessing medically futile care. *Oncol Nurs Forum*. 2006;33:922-30. [\[Crossref\]](#)
13. Heland M. Fruitful or futile: intensive care nurses' experiences and perceptions of medical futility. *Aust Crit Care*. 2006;19:25-31. [\[Crossref\]](#)
14. Whitmer M, Hurst S, Prins M, Shepard K, McVey D. Medical futility: a paradigm as old as Hippocrates. *Dimens Crit Care Nurs*. 2009;28:67-71. [\[Crossref\]](#)
15. de Carvalho KK, Lunardi VL. Therapeutic futility as an ethical issue: intensive care unit nurses. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2009;17:308-13. [\[Crossref\]](#)
16. Öztaş A, İleri Fikri B, Aslanç Z, Turan G. Malignant Futility in the Intensive Care Unit. *Turk J Intensive Care*. 2024;22:281-8. [\[Crossref\]](#)
17. Sungurtekin H, Yalçın S. Evaluation of the End-stage Patients in Intensive Care. *Turk J Intensive Care*. 2023;21:248-53. [\[Crossref\]](#)

18. Jukić M, Šarić L, Prkić I, Puljak L. Medical futility treatment in intensive care units. *Acta Med Acad.* 2016;45:135-44. [\[Crossref\]](#)
19. Aghabarary M, Nayeri ND. Reasons behind providing futile medical treatments in Iran. *Nurs Ethics.* 2017;24:33-45. [\[Crossref\]](#)
20. Bahramnezhad F, Cheraghi MA, Salsali M, et al. Futile care; concept analysis based on a hybrid model. *Glob J Health Sci.* 2014;6:301-7. [\[Crossref\]](#)
21. Bagheri A. Regulating medical futility: neither excessive patient's autonomy nor physician's paternalism. *Eur J Health Law.* 2008;15:45-53. [\[Crossref\]](#)
22. Mobasher M, Nakhaee N, Tahmasebi M, Zahedi F, Larijani B. Ethical issues in the end of life care for cancer patients in Iran. *Iran J Public Health.* 2013;42:188-96.
23. Aghabarary M, Nayeri ND. Nurses' Perceptions of Futile Care: A Qualitative Study. *Holist Nurs Pract.* 2016;30:25-32. [\[Crossref\]](#)
24. Aghabarary M, Dehghan Nayeri N. Medical futility and its challenges: a review study. *J Med Ethics Hist Med.* 2016;9:11.
25. Yekefallah L, Ashktorab T, Manoochehri H, Hamid AM. Nurses' experiences of futile care at intensive care units: a phenomenological study. *Glob J Health Sci.* 2015;7:235-42. [\[Crossref\]](#)
26. Atashzadeh Shorideh F, Ashktorab T, Yaghmaei F. Iranian intensive care unit nurses' moral distress: a content analysis. *Nurs Ethics.* 2012;19:464-78. [\[Crossref\]](#)
27. Mobley MJ, Rady MY, Verheijde JL, Patel B, Larson JS. The relationship between moral distress and perception of futile care in the critical care unit. *Intensive Crit Care Nurs.* 2007;23:256-63. [\[Crossref\]](#)
28. Özden D, Karagözoğlu Ş, Yıldırım G. Intensive care nurses' perception of futility: job satisfaction and burnout dimensions. *Nurs Ethics.* 2013;20:436-47. [\[Crossref\]](#)
29. Palda VA, Bowman KW, McLean RF, Chapman MG. "Futile" care: do we provide it? Why? A semistructured, Canada-wide survey of intensive care unit doctors and nurses. *J Crit Care.* 2005;20:207-13. [\[Crossref\]](#)
30. Bishop JP, Brothers KB, Perry JE, Ahmad A. Reviving the conversation around CPR/DNR. *Am J Bioeth.* 2010;10:61-7. [\[Crossref\]](#)
31. Kopar PK, Visani A, Squirrell K, Brown DE. Addressing Futility: A Practical Approach. *Crit Care Explor.* 2022;4:e0706. [\[Crossref\]](#)
32. Anstey MH, Adams JL, McGlynn EA. Perceptions of the appropriateness of care in California adult intensive care units. *Crit Care.* 2015;19:51. [\[Crossref\]](#)
33. Mercadante S, Gregoretti C, Cortegiani A. Palliative care in intensive care units: why, where, what, who, when, how. *BMC Anesthesiol.* 2018;18:106. [\[Crossref\]](#)
34. Wang QL, Liu CR, Yue P, Han BR. Construction of Hospice Care Evaluation System for Terminally Ill Patients in ICU. Patient Prefer Adherence. 2024;18:29-37. [\[Crossref\]](#)